



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INFORMÁTICOS

# **PROJECT MANAGEMENT IN CLOUD**

TRABAJO FIN DE MASTER

**AUTOR**

Álvaro Miguel Jara Galán

**TUTORES**

Juan Carlos Crespo Zaragoza

Estíbaliz Martínez Izquierdo



# RESUMEN

Este proyecto consiste en la construcción de un prototipo para la gestión de proyectos, destinada a usuarios del entorno profesional. La herramienta pretende servir de soporte a los equipos que realicen un proyecto dotando al usuario con la posibilidad de gestionar los tiempos del proyecto, gestión de requisitos, gestión de recursos, gestión de la documentación, etc. Adicionalmente, este trabajo llevará asociado un plan de negocio para poder estudiar la viabilidad del proyecto, en este plan de negocio se analizará; el entorno externo (competencia); análisis de las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades; plan de marketing; plan económico-financiero; análisis de riesgos del proyecto.

A grandes rasgos, la herramienta desarrollada se compone de dos bases de datos (una relacional y otra no relacional), un conjunto de módulos que implementan la funcionalidad y una interfaz gráfica que proporciona a los usuarios una forma cómoda de interactuar con el sistema, principalmente ofrecerá las siguientes opciones:

- Gestión de proyectos
- Gestión de usuarios.
- Gestión de recursos
- Gestión de tiempos
- Cuadro de mando y notificaciones.



# SUMMARY

This Project consist of the construction of a prototype for Project management, intended for users of the profesional environment. The software aims to support teams conducting a project by providing the user with the ability to manage time, requirements management, resource management, document management, etc. In addition, this work includes a business plan to study the viability of the project. This business plan addresses the following; analysis of the external enviroment; analysis of the strengths, weaknesses, opportunities and threats; marketing plan; economic and financial plan; analysis of project risks.

In general terms, the developed tools are composed of two databases (relational and non-relational), a set of modules that implement the functionality and a web interface that gives users a convenient way to interact with the system. The options that the system offers are:

- Project management
- User management
- Resource management
- Time management
- Dashboard and notifications



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Resumen.....</b>	<b>i</b>
<b>Summary.....</b>	<b>iii</b>
<b>Índice de contenidos.....</b>	<b>v</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>ix</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>xi</b>
<b>1    Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2    Alcance y posicionamiento en el mercado .....</b>	<b>3</b>
<b>3    Metas del proyecto.....</b>	<b>5</b>
<b>4    Dirección de proyectos .....</b>	<b>7</b>
<b>5    CloudComputingy su uso por las empresas .....</b>	<b>15</b>
<b>6    Tecnologías utilizadas.....</b>	<b>19</b>
6.1    TECNOLOGÍAS WEB GENERALES .....	19
6.2    ASP.NET RAZOR .....	20
6.3    LINQ.....	21
6.4    BOOTSTRAP.....	21
6.5    DHTMLX.....	22
6.6    MySQL.....	22
6.7    MongoDB.....	23
<b>7    Arquitectura y funcionalidad a cubrir .....</b>	<b>25</b>
7.1    Funcionalidad a cubrir.....	25
7.1.1    Gestión de usuarios.....	25
7.1.2    Gestión de tiempos .....	26
7.1.3    Gestión de recursos.....	27
7.1.4    Cuadro de mando.....	28
7.1.5    Proyectos.....	30
7.1.6    Configuración de la cuenta .....	30
7.2    Arquitectura MVC.....	31

7.3	Arquitectura del sistema .....	35
7.3.1	Amazon Web Services (AWS) .....	35
7.3.2	Despliegue del sistema .....	36
7.4	Modelo de datos .....	38
7.4.1	Modelo conceptual.....	38
7.4.2	Modelo relacional .....	39
7.4.3	Modelo no relacional .....	41
<b>8</b>	<b>Plan de negocio.....</b>	<b>43</b>
8.1	Oportunidad del negocio .....	43
8.1.1	Justificación de la oportunidad .....	43
8.1.2	Posicionamiento en el mercado .....	45
8.1.3	Presentación de la empresa .....	46
8.2	Análisis externo .....	48
8.2.1	Análisis externo. Análisis PEST.....	48
8.2.2	Análisis externo. Cinco fuerzas de Porter.....	50
8.2.3	Análisis DAFO .....	59
8.3	Estructura de la organización y RRHH .....	60
8.3.1	Organigrama .....	60
8.3.2	Descripción de los puestos de trabajo.....	61
8.3.3	Políticas de RR.HH.....	64
8.3.4	Planificación incorporación de RR.HH .....	65
8.4	Plan de marketing .....	66
8.4.1	Cuota de mercado .....	66
8.4.2	Planes del producto.....	67
8.4.3	Precio .....	68
8.5	Plan económico y financiero .....	69
8.5.1	Cuenta de resultados .....	69
8.5.2	Análisis de escenarios.....	72
8.6	Análisis de riesgos .....	73
8.6.1	Matriz de riesgo .....	74
8.6.2	Plan de contingencia .....	74
<b>9</b>	<b>Resultados y conclusiones .....</b>	<b>75</b>
<b>10</b>	<b>Líneas futuras.....</b>	<b>77</b>



**11 Bibliografía y referencias .....79**



# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Modelo relacional. Fuente: Propia.....	40
Tabla 2: Esquema no relacional. Fuente: Propia.....	41
Tabla 3: Características generales de la empresa. Fuente: Propia. ....	47
Tabla 4: Uso de TIC. Fuente: INE .....	49
Tabla 5: Características Project Professional 2013. Fuente: Microsoft. ....	53
Tabla 6: Características principales de Basecamp.....	54
Tabla 7: Características principales de JIRA. Fuente: Atlassian. ....	54
Tabla 8: Software gestión de proyectos. Fuente: Propia.....	55
Tabla 9: Análisis DAFO. Fuente: Propia .....	59
Tabla 10: Tabla salarial de las categorías dentro de la organización. Fuente: Propia. ....	65
Tabla 11: Evolución número de clientes. Fuente: Propia .....	67
Tabla 12: Planes de productos. Fuente: Propia .....	67
Tabla 13: Costes salariales por periodo. Fuente: Propia.....	69
Tabla 14: Costes CAPEX por periodo. Fuente: Propia.....	69
Tabla 15: Costes pagos por uso. Fuente: Propia .....	70
Tabla 16: Costes otros gastos. Fuente: Propia .....	70
Tabla 17: Análisis de escenarios. Fuente: Propia .....	72
Tabla 18: Matriz de riesgos. Fuente: Propia .....	74
Tabla 19: Plan de contingencia. Fuente: Propia.....	74



# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Computación en la nube. Fuente: Wikipedia .....	15
Figura 2: Capas de Cloud Computing. Fuente: Wikipedia .....	16
Figura 3: Uso de servicios en Cloud Computing por empresas. Fuente: Eurostat.....	17
Figura 4: Jerarquía tecnológica. Fuente: Microsoft .....	20
Figura 5: Ejemplo utilización LINQ. Fuente: Propia.....	21
Figura 6: Adaptación web por cambio de tamaño. Fuente: Propia .....	21
Figura 7: Cuadrante mágico para ODBMS. Fuente: Gartner (Octubre 2014) .....	23
Figura 8: Pseudocódigo para el cálculo de la duración. Fuente: Propia .....	27
Figura 9: Sintaxis de regla para generar notificación. Fuente: Propia .....	29
Figura 10: Modelo MVC. Fuente: W3schools.....	31
Figura 11: Arquitectura MVC de la aplicación. Fuente: Propia .....	32
Figura 12: Puntuación para los suministros de Cloud. Fuente: Gartner (Agosto 2014) .....	35
Figura 13: Arquitectura Cloud de alta disponibilidad. Fuente: Propia .....	36
Figura 14: Diagrama entidad relación. Fuente: Propia .....	39
Figura 15: Metodologías más utilizada. Fuente: KMPG. ....	44
Figura 16: Mercado de gestión de proyectos. Fuente: Propia.....	45
Figura 17: Demanda proyectada de directores de proyecto. Fuente: PMI.....	46
Figura 18: Modelo de las cinco fuerzas de Porter. Fuente: Propia .....	50
Figura 19: Software de gestión de proyectos más utilizados. Fuente: Capterra. ....	51
Figura 20: Mercado de requisitos. Fuente. Gartner (Octubre 2014).....	52
Figura 21:Ingresos de Microsoft en 2014. Fuente: Statista. ....	53
Figura 22: Organigrama general de la empresa. Fuente. Propia. ....	60
Figura 23:Evolución organigrama desde el año 1 al año 3. Fuente: propia.....	61
Figura 24: Evolución de incorporación de personal. Fuente. Propia. ....	65
Figura 25: Mercado objetivo y cuota de mercado. Fuente: Propia .....	66
Figura 26: Fórmula para el cálculo del precio por pago por uso. Fuente: Propia.....	68

# 1 INTRODUCCIÓN

La gestión de proyectos nació hace miles de años pero no fue hasta los años cincuenta cuando las Organizaciones comenzaron a aplicar herramientas y técnicas de administración de proyectos a proyectos de ingeniería muy complejos. Tradicionalmente, a Henry Gantt y Henri Fayol se les conoce como los precursores de la gestión de proyectos, padres del diagrama de Gantt y de las cinco funciones de gestión, respectivamente. Gracias a ellos que se basaron en teorías de Taylor sobre organización científica, surgieron herramientas como la Estructura de Descomposición de Tareas (EDT) y la asignación de recursos.

En los últimos años la sociedad se ha visto inmersa en un auge de nuevos paradigmas que permiten ofrecer servicios de computación a través de internet como es el caso de la "Computación en la Nube" (Cloud Computing), donde todo lo que puede ofrecer un sistema informático se ofrece como servicio.

Por todo ello, la gestión de proyectos debe adaptarse a las nuevas tecnologías, haciendo uso de los nuevos paradigmas existentes para ofrecer una gestión de proyectos más colaborativa entre todos los interesados (*stakeholders*) que intervienen en un proyecto, aportando un sistema inteligente de notificaciones que minimice el intercambio masivo de correos electrónicos, dando la posibilidad de realizar el análisis y seguimiento de los requisitos de un proyecto además de la gestión documental.

La herramienta, núcleo central de este trabajo, persigue lo comentado anteriormente, proponiendo además un entorno adaptativo a cada tipo de usuario, en el que se muestre información en función de sus necesidades concretas, realizando una modalidad de pago por uso en la que el usuario principal abonará en función de los recursos utilizados.

Este documento está compuesto por once capítulos que describen todos los aspectos del proyecto y un anexo que amplía la información sobre el mismo.

El segundo capítulo, *Alcance y posicionamiento en el mercado*, contiene una pequeña descripción de qué nicho pretende cubrir esta herramienta, además del alcance que pretende cubrir la herramienta final. El tercero, *Metas del proyecto*, describe hasta dónde pretende llegar el proyecto enmarcado en el Trabajo Fin de Máster. En el cuarto, *Dirección de proyectos*, se pretende dar una visión general sobre qué es la Dirección de proyectos. En el quinto, *Cloud Computing y su uso por las empresas*, se pretende definir qué es el Cloud Computing y si las empresas están haciendo uso de sus servicios. En el sexto, *Tecnologías utilizadas*, se pretende dar una pequeña pincelada sobre las tecnologías que se han utilizado para el desarrollo del prototipo. En el séptimo, *Arquitectura y funcionalidad a cubrir*, se presenta todo el diseño de la herramienta desde un aspecto técnico. El octavo de los capítulos, *Plan de negocio*, pretende mostrar las posibilidades de la herramienta como producto en el mercado. En el noveno, *Resultados y conclusiones*, se incluyen las impresiones finales del trabajo y el aprendizaje obtenido. Por último, en *Líneas futuras* se sugieren algunas posibles mejoras y *Bibliografía y referencias* muestra una relación del material consultado durante el estudio y desarrollo de la Tesis Fin de Máster.



## **2 ALCANCE Y POSICIONAMIENTO EN EL MERCADO**

A la hora de gestionar un proyecto, los responsables de proyectos se encuentran con la tediosa tarea de tener que utilizar un conjunto de herramientas distintas para poder gestionar todo el ciclo de vida un proyecto. Esta herramienta pretende cubrir ese nicho de mercado en el cual no existe en la actualidad ningún producto que lo pueda satisfacer.

Este sistema intenta dotar de una gestión de proyectos colaborativa, permitiendo a los usuarios interactuar con el entorno minimizando el envío de correos electrónicos gracias al sistema de notificaciones, además aunará en un mismo entorno la gestión de requisitos, la administración de un proyecto y la gestión documental.





### **3 METAS DEL PROYECTO**

Las metas de este proyecto se pueden dividir en tres tipos: funcionales, técnicas y de conocimiento.

Las metas funcionales las podemos establecer en:

- Realización de un sistema capaz de gestionar los tiempos de un proyecto, es decir, realizar la estructura de descomposición del trabajo (EDT) y su diagrama de Gantt asociado.
- Realización de un cuadro de mando con información que aporte valor al usuario.
- Realización de un sistema de notificaciones.
- Capacidad del sistema para asignar recursos a tareas.
- Capacidad del usuario para indicar el porcentaje de realización de sus tareas.
- Realización de un plan de negocio asociado al producto.

Las metas a nivel técnico las podemos establecer en:

- Realización de un prototipo que cubra las funcionalidades.
- Selección de la tecnología para la realización del prototipo.
- Análisis y selección del sistema de gestor de bases de datos que mejor se adapte a nuestras necesidades.
- Establecimiento de la mejor arquitectura para el despliegue del sistema.
- Establecimiento de la arquitectura del prototipo.

Las metas a nivel de conocimiento se podrían establecer en:

- Aplicar los conocimientos en materia de negocio adquiridos a lo largo del máster.
- Aplicar los conocimientos técnicos adquiridos a lo largo del máster.



## 4 DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Para poder entender qué es la Dirección de Proyectos primero se debe tener claro qué es un proyecto, consideraremos un proyecto como un esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un producto o servicio único, además un proyecto puede considerarse como una serie de actividades y tareas que:

- Tienen un objetivo específico para ser completado con unas determinadas especificaciones.
- Tiene un comienzo y un fin.
- La mayoría de las actividades están interrelacionadas.
- Tienen límites de presupuesto (la mayoría de las veces)
- Consumen recursos humanos y no humanos.
- Suelen ser multidisciplinarios.

La Dirección de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integraciones adecuadas de los 42 procesos de la Dirección de Proyectos, que agrupados forman los 5 grupos de procesos que son:

- Iniciación
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre

Por regla general, dirigir un proyecto implica la identificación de requisitos; abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto; equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos con el alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos y riesgos. La relación existente entre estos factores es tan arraigada que si realizamos modificaciones sobre uno de ellos difícilmente no se verá afectado al menos uno de los otros.

La importancia de la Dirección de Proyectos viene dada por la tasa tan alarmante de procesos que fracasan, unos análisis cuantitativos muestran que un 30% de los proyectos son cancelados antes de su finalización, gastando todo el tiempo, el dinero y el esfuerzo de las personas involucradas. Los proyectos que sobreviven habitualmente fallan al no alcanzar todo el alcance planificado, al ser entregados tarde o al sobrepasar el presupuesto. Los retrasos y sobrecostos habitualmente llegan a varios cientos de unidades porcentuales.

En la actualidad existen dos organizaciones líderes en Dirección de Proyectos, que merecen su mención:

- ***Project Management Institute*** (PMI). Es la asociación líder en la dirección profesional de proyectos, desde sus inicios ha estado siempre a la cabeza del trabajo con empresas para crear normas de Dirección de Proyectos y técnicas efectivas. PMI ofrece un programa completo de certificación para los profesionales con distintos niveles de experiencia. En la actualidad existen más de 600 mil usuarios certificados, es decir, un gran número de profesionales que valora los beneficios que una buena metodología puede aportar a sus proyectos.
- ***International Project Management Association*** (IPMA). Es la asociación sin ánimo de lucro líder internacional en Dirección de Proyectos (representa a 45 asociaciones nacionales, AEIPRO en España). IPMA promueve activamente la Dirección de Proyectos entre las organizaciones de todo el mundo. Su programa de certificaciones se escala en cuatro niveles estando basado en competencias y proporcionando normas con las que puede evaluarse el desarrollo de los proyectos.

El Project Management Institute (PMI) ha publicado su norma de Dirección de Proyectos en un documento titulado “*A guide to the project management body of knowledge*”, debido a su calidad y completitud, así como por la extensión de su uso en todo tipo de empresas en todo el mundo, será el libro de referencia para este trabajo.

La Dirección de Proyectos posee innumerables beneficios potenciales que son:

- Identificación de las responsabilidades funcionales para asegurar que todas las actividades están controladas.
- Minimizar las necesidades de reportar continuamente.
- Identificar los límites temporales para la planificación.
- Identificar una metodología de análisis de progreso.
- Medida de los logros frente a la planificación.
- Identificación temprana de problemas para poder plantear medidas correctivas.
- Mejorar la estimación y capacidad de planificación futura.
- Conocer anticipadamente cuando los objetivos no podrán alcanzarse o serán excedidos.

Según la guía de *PMBok* existen diez áreas de conocimiento que son:

- **Integración.** La gestión de la integración del proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la Dirección de Proyectos dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos. Sus procesos son:
  - **Desarrollar el acta de constitución del proyecto.** Es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.
  - **Desarrollar el plan para la dirección del proyecto.** Es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.
  - **Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.** Es el proceso que consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.
  - **Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.** Es el proceso que consiste en monitorear, revisar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.
  - **Realizar el control integrado de cambios.** Es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambio, y en aprobar y gestionar los cambios en los entregables, en los activos de los procesos de la organización, en los documentos del proyecto y en el plan para la dirección del proyecto.
  - **Cerrar el proyecto o fase.** Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades en todos los grupos de procesos de la dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.
- **Alcance.** La gestión del alcance del proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la gestión del alcance del proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. La gestión del alcance la podemos dividir en 5 procesos.
  - **Recopilar Requisitos.** Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.
  - **Definir el Alcance.** Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
  - **Crear la EDT.** Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
  - **Verificar el Alcance.** Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.

- **Controlar el Alcance.** Es el proceso que consiste en monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y en gestionar cambios a la línea base del alcance.
- **Tiempo.** La gestión de tiempo del proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
  - **Definir las actividades.** Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.
  - **Secuenciar las actividades.** Es el proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto.
  - **Estimar los recursos de las actividades.** Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.
  - **Estimar la duración de las actividades.** Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.
  - **Desarrollar el cronograma.** Es el proceso que consiste en analizar la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
  - **Controlar el cronograma.** Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.
- **Costes.** La gestión de los costos del proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Sus procesos son:
  - **Estimar los costes.** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
  - **Determinar el presupuesto.** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
  - **Controlar los costes.** Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

- **Calidad.** La gestión de la calidad del proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. Sus procesos son:
  - **Planificar la calidad.** Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
  - **Realizar el aseguramiento de calidad.** Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.
  - **Realizar el control de calidad.** Es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.
- **Recursos humanos.** La gestión de los recursos humanos del proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza. Los procesos son:
  - **Desarrollar el plan de Recursos Humanos.** Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.
  - **Adquirir el equipo del proyecto.** Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.
  - **Desarrollar el equipo del proyecto.** Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
  - **Dirigir el equipo del proyecto.** Es el proceso que consiste en monitorear el desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.



- **Comunicaciones.** La gestión de las comunicaciones del proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los directores de proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados, tanto internos como externos. Los procesos son:
  - **Identificar a los interesados.** Es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones impactadas por el proyecto, y documentar información relevante relativa a sus intereses participación e impacto en el éxito del mismo.
  - **Planificar las comunicaciones.** Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y definir cómo abordar las comunicaciones con ellos.
  - **Distribuir la información.** Es el proceso de poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto, de acuerdo con el plan establecido.
  - **Gestionar las expectativas de los interesados.** Es el proceso de comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.
  - **Informar el desempeño.** Es el proceso de recopilación y distribución de la información sobre el desempeño, incluyendo los informes de estado, las mediciones del avance y las proyecciones.
- **Riesgos.** La gestión de los riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control en un proyecto. Los objetivos son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto. Sus procesos son:
  - **Planificar la gestión de riesgos.** Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.
  - **Identificar los riesgos.** Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que puedan afectar al proyecto y se documentan sus características.
  - **Realizar el análisis cualitativo de riesgos.** Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
  - **Realizar el análisis cuantitativo de riesgos.** Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

- **Planificar la respuesta a los riesgos.** Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- **Monitorear y controlar los riesgos.** Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos.
- **Adquisiciones.** La gestión de las adquisiciones del proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. Los procesos son:
  - **Planificar las adquisiciones.** Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificando a posibles vendedores.
  - **Efectuar las adquisiciones.** Es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.
  - **Administrar las adquisiciones.** Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.
  - **Cerrar las adquisiciones.** Es el proceso de completar cada adquisición para el proyecto.



## 5 CLOUDCOMPUTING Y SU USO POR LAS EMPRESAS

La Computación en la nube (figura 1) es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de internet, surgió en los años sesenta por parte de JCR Licklider, quien introdujo la idea de una red de computadoras intergaláctico. Su visión era la de que todo el mundo pudiese estar interconectado, pudiendo acceder a los programas y datos desde cualquier otro lugar. Otros expertos atribuyen el concepto científico de computación en la nube a John McCarthy, quien propuso la idea de la computación como un servicio público.

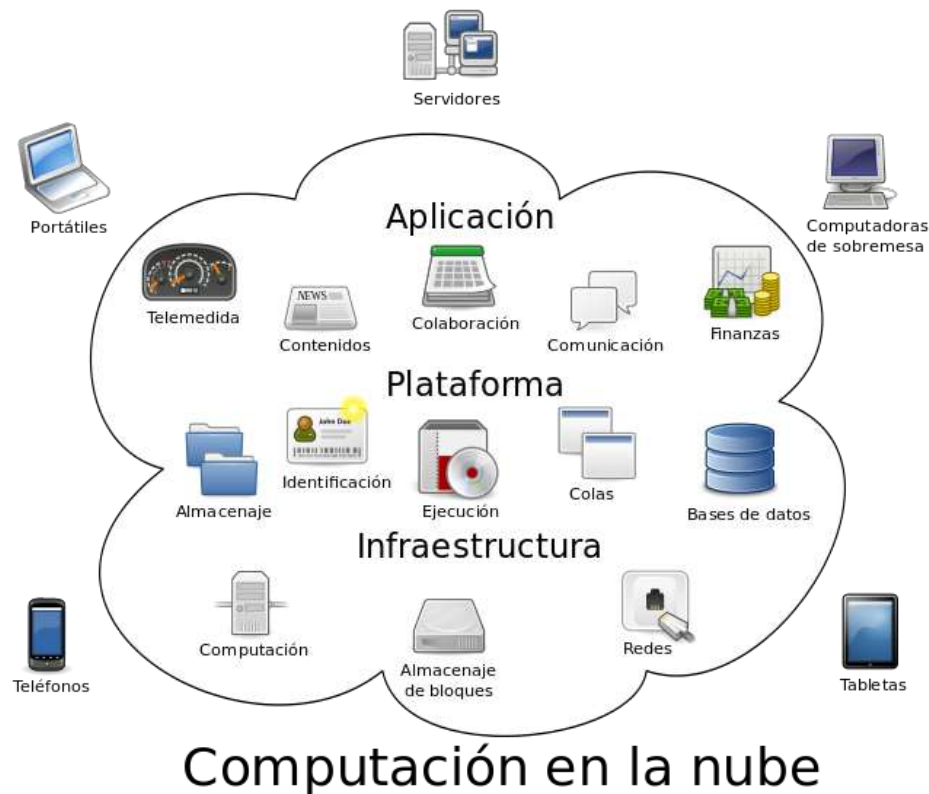


Figura 1: Computación en la nube. Fuente: Wikipedia

Debido a la falta de ancho de banda existente, no fue hasta el año 1999 cuando el Cloud Computing empezó a tomar forma con la llegada de *Salesforce* quien fue pionero en el concepto de la entrega de aplicaciones empresariales a través de una página web simple.

Por último, queda por destacar dos grandes hitos, en el año 2002 se desarrolla *Amazon Web Services* que provee un conjunto de servicios basados en la nube (almacenamiento, cómputo,...), el segundo de los hitos ocurrió en el año 2009 cuando la empresa Google comienza a ofrecer aplicaciones basadas en navegador.

En el mundo del Cloud Computing existen varias capas en las que se ofrecen servicios (figura2).

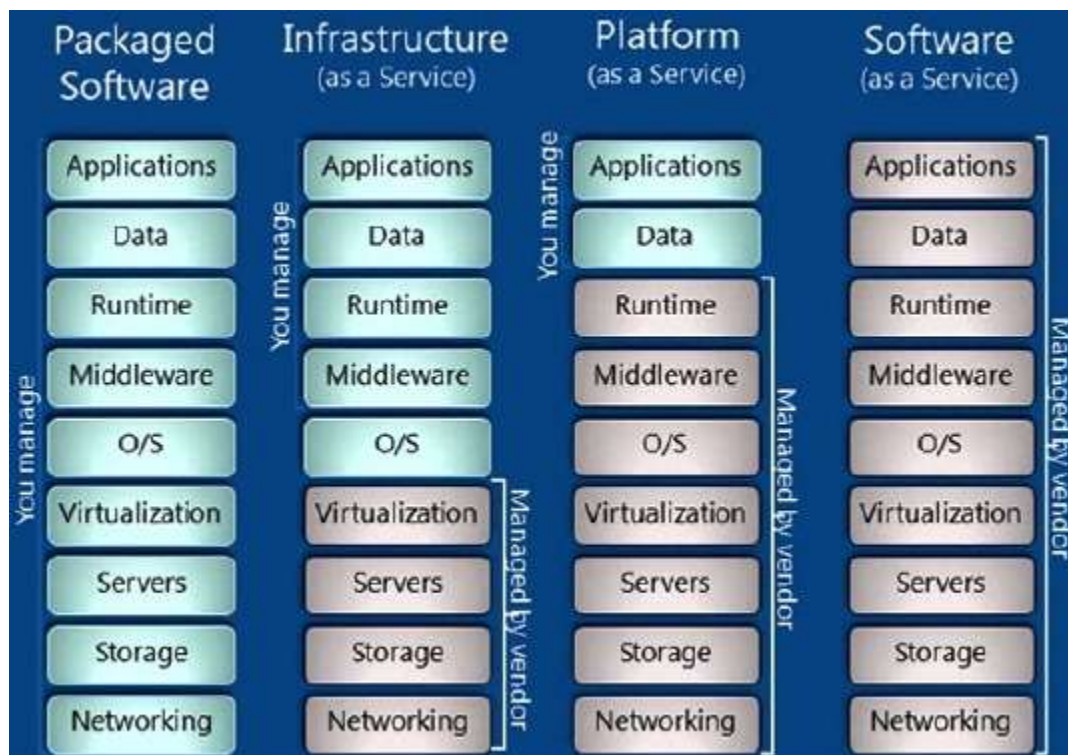


Figura 2: Capas de Cloud Computing. Fuente: Wikipedia

Cada una de las capas se difiere del resto en la cantidad de niveles que el cliente puede gestionar. Se distinguen tres tipos de niveles de servicio.

- **IaaS** (*Infrastructure as a Service*) es una infraestructura de TI completa, consumida como servicio donde cada usuario o grupo de usuarios obtiene acceso a una parte de un pool consolidado de recursos federados para crear y usar su propia infraestructura de cómputo según sea necesario, cuando y como lo necesiten.
- **PaaS** (*Platform as a Service*) es un ambiente de cómputo al que se obtiene acceso (según necesidad) a través de una red de un proveedor de servicios. PaaS se usa para desarrollar además de ejecutar software como alternativa al diseño, creación e instalación de un ambiente interno de desarrollo y producción.
- **SaaS** (*Software as a Service*) es software que se usa a través de una red sin descargarlo en un ambiente de cómputo local. Se obtiene acceso a la aplicación de software a través de internet desde un proveedor de SaaS y se ejecuta en el ambiente de cómputo predefinido del proveedor.

Según datos del instituto nacional de estadística el 15% de las empresas españolas que poseen conexión a internet compraron algún servicio de Cloud Computing usado a través de internet. Según datos del *Directorio Central de Empresas* (DIRCE), en enero de 2011 el número total de empresas en España alcanzaba más de tres millones, siendo las pymes y microempresas el 99,8% del tejido empresarial español. Del total de empresas en España, el 95,2% son microempresas, el 4% empresas pequeñas y el 0,6% empresas medianas. Entre las más de tres millones de empresas de menos de 10 empleados, denominadas microempresas, el 85% tiene de 0 a 2 empleados.

Analizando la encuesta sobre “*el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y del comercio electrónico en las empresas*” del año 2013 y primer trimestre de 2014, el 98,3% de las empresas españolas de 10 o más empleados dispone de conexión a Internet en el primer trimestre de 2014 y siete de cada 10 tienen página web, a comienzos de 2014 el 15% de las empresas compraban soluciones de Cloud Computing siendo las principales adquisiciones almacenamiento de ficheros (69%), servicio de e-mail (62,4%) y como servidor de bases de datos de la empresa (54,7%).

El 53% de las empresas que compraron Cloud Computing lo hicieron pagando algún servicio que residía en servidores de proveedores de servicios compartidos, siendo los principales motivos que limitaron a las empresas que compran este servicio fueron la incertidumbre sobre la legislación (32,3%), el riesgo de brechas en la seguridad de la empresa (31%) y el alto coste de los servicios de Cloud Computing (27,8%).

Las empresas que no compraron este servicio lo hicieron, principalmente, porque no tiene suficiente conocimiento de él (46,5%) y/o creen que no es necesario para el desarrollo de su empresa (45,9%).

A nivel europeo nos encontramos con una situación similar, que podemos observar en la figura 3segúnEurostat.

	Use of cloud computing	E-mail	Storage of files	Hosting the enterprise's database(s)	Office software	Financial or accounting software applications	CRM software applications	Computing power for enterprise's own software
	% enterprises	% enterprises using the cloud						
<b>EU28</b>	<b>19</b>	<b>66</b>	<b>53</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>21</b>	<b>17</b>
BE	21	52	62	45	31	33	26	23
BG	8	74	50	53	58	50	24	16
CZ	15	79	41	34	38	35	18	20
DK	38	63	70	55	42	49	34	34
DE	11	46	56	33	21	25	18	20
EE	15	58	41	18	41	47	17	7
IE	28	57	74	37	36	25	23	17
EL	8	67	50	36	31	32	25	26
ES	14	61	69	54	28	21	24	25
FR	12	62	61	49	32	26	23	14
HR	22	85	49	46	52	50	13	26
IT	40	86	32	28	41	33	14	8
CY	10	68	70	26	39	23	29	16
LV	6	58	58	55	42	47	19	26
LT	13	70	50	47	34	45	33	38
LU	13	46	61	41	32	19	18	14
HU	8	64	46	33	43	35	25	20
MT	17	60	57	44	31	17	19	19
NL	28	55	63	64	40	52	37	18
AT	12	51	54	31	33	23	23	16
PL	6	69	54	41	31	27	22	19
PT	13	78	49	31	36	31	18	30
RO	5	76	36	37	37	33	0	19
SI	15	67	44	39	35	33	20	29
SK	19	84	34	31	46	54	13	22
FI	51	66	54	38	39	39	29	13
SE	39	55	65	43	32	37	26	25
UK	24	51	71	44	29	25	24	22
IS	43	69	74	73	45	62	25	26
NO	29	63	66	54	41	41	33	31
MK	12	74	48	47	57	63	27	31

Figura 3: Uso de servicios en Cloud Computing por empresas. Fuente: Eurostat



## 6 TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

### 6.1 TECNOLOGÍAS WEB GENERALES

#### ***HTML5***

*HyperText Markup Language* (HTML) es el lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Se denominan lenguajes de marcado aquellos que, junto con el texto del documento, incorporan etiquetas que contienen información adicional acerca de su estructura o presentación. En sus inicios fue diseñado para describir documentos científicos aunque con el tiempo ha terminado siendo usado para describir otros tipos de documentos. La versión más actual es HTML5 que será la utilizada en este proyecto.

#### ***CSS3***

*Cascading Style Sheets* (CSS) es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML. Su objetivo principal es separar el contenido de la presentación, esta división aporta grandes ventajas como la claridad de la estructura del código, la posibilidad de que los usuarios modifiquen su propia hoja de estilo local para un determinado sitio web, la definición de una hoja de estilo diferente según el dispositivo utilizado, etc. La versión más actual es CSS3 que será la utilizada en este proyecto.

#### ***JAVASCRIPT***

JavaScript (JS) es un lenguaje de programación interpretado orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas.

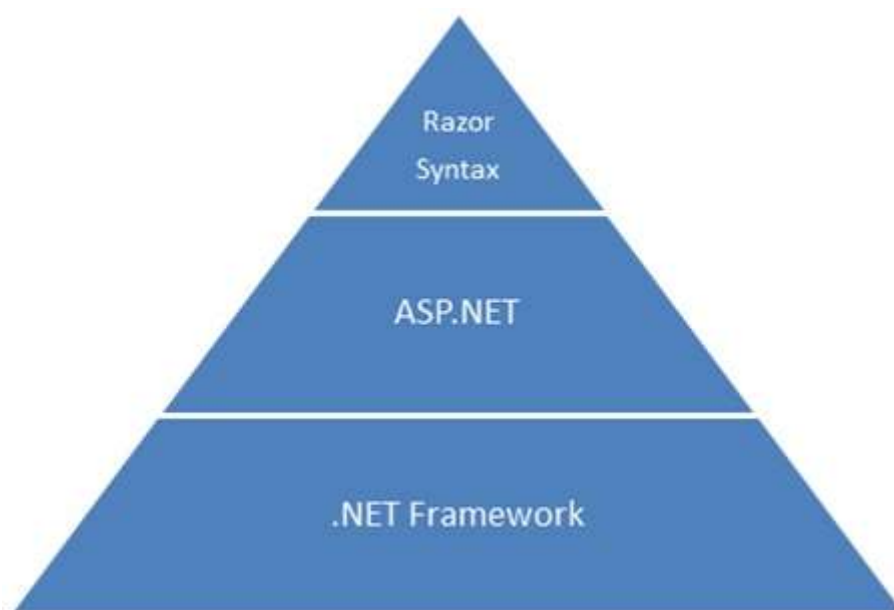
#### ***JQUERY***

jQuery es una biblioteca de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnicas AJAX a páginas web. jQuery es software libre y de código abierto, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JS que de otra manera requerirían de mucho más código y tiempo.



## 6.2 ASP.NET RAZOR

En este apartado será necesario hablar de tres elementos establecidos de forma jerárquica como se puede observar en la figura 4, el Framework .NET, ASP.NET y Razor.



**Figura 4: Jerarquía tecnológica. Fuente: Microsoft**

En primer lugar, .NET Framework es un entorno de ejecución runtime que administra aplicaciones cuyo destino es .NET Framework. Incorpora *Common Language Runtime*, que es el motor de ejecución que controla las aplicaciones en ejecución, lo que proporciona administración de la memoria y otros servicios del sistema, y una biblioteca de clases completa, que permite a los programadores aprovechar el código sólido y confiable de todas las áreas principales del desarrollo de aplicaciones.

En segundo lugar, ASP.NET es un modelo de desarrollo Web unificado que incluye los servicios necesarios para crear aplicaciones Web empresariales con el código mínimo. ASP.NET forma parte del Framework .NET por lo tanto al codificar con ASP.NET se tiene acceso a las clases del Framework. El código de las aplicaciones puede escribirse en cualquier lenguaje que sea compatible con el CLR (*Common Language Runtime*), en este caso se utilizará C#.

Por último, tenemos a Razor que es una sintaxis de programación basada en ASP.NET, proporciona una sintaxis de programación simple para escribir código en páginas web donde el código basado en servidor se incrusta en el formato HTML de las páginas web. En primer lugar, el código de Razor se ejecuta en el servidor antes de que la página se envíe al explorador. La ventaja de utilizar esta sintaxis es la facilidad de uso y la generación de código más limpio.

## 6.3 LINQ

Por LINQ [Sheperd, 2010] entendemos consulta integrada en el lenguaje (*Language Integrated Query*), siendo una tecnología de base de datos que extiende a .NET Framework para ejecutar consultas de datos en línea. Esta tecnología amplía la sintaxis de C# para permitir consultas en línea en la sintaxis del lenguaje nativo (al contrario que el tradicional SQL), no pretende sustituir a las tecnologías existentes de acceso a datos, sino que las amplía. Esta nueva tecnología nos permite crear consultas y utilizar construcciones de C# para seleccionar las declaraciones, en la figura 5 se muestra un ejemplo de cómo sería la utilización de LINQ.

```
List<ProjectClass> proyectos = cargarProyectosUsuarios(idUsuario);  
var proyectosmultiempo = from proyecto in proyectos  
    where proyecto.valorganado < proyecto.valorplanificado  
    selectnew  
    {  
        id = proyecto.id_proyecto  
    };
```

Figura 5: Ejemplo utilización LINQ. Fuente: Propia

## 6.4 BOOTSTRAP

Bootstrap es un *Framework* Html, Css y JavaScript para el desarrollo de interfaces web permitiendo su adaptación dependiendo del tamaño del dispositivo en el que se visualice la información sin que el usuario tenga que hacer nada, en la figura 6 podemos visualizar el prototipo de este Proyecto en un navegador web expandido al máximo. Al realizar una modificación del tamaño del navegador se realiza una adaptación de la web obteniendo un menú desplegable. La utilización de este *Framework* viene por las necesidades actuales de adaptación en el mundo tecnológico, con tan variedad de dispositivos.

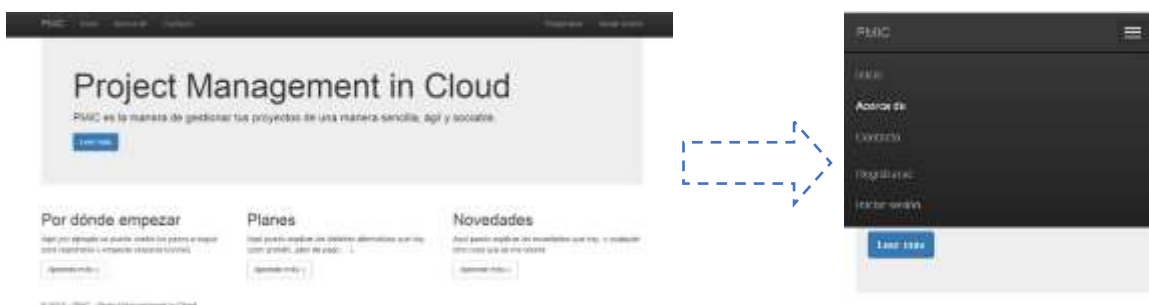


Figura 6: Adaptación web por cambio de tamaño. Fuente: Propia

## 6.5 DHTMLX

DHTMLX es una librería JavaScript de componentes de interfaz gráfica (GUI) para la construcción dinámica de aplicaciones web.

Esta librería se puede utilizar en su versión gratuita con menos funcionalidades o en su versión de pago aunque es posible hacer uso de la versión de pago durante un periodo de prueba, para este proyecto se ha solicitado a la empresa una extensión del periodo de prueba por sus fines educativos para lo cual la empresa DHTMLX ha accedido, para su posterior comercialización sería necesario la adquisición de la licencia.

La utilización de esta librería tiene la ventaja de la disminución de tiempos que supone tener que desarrollar una librería similar, es decir, no inventemos la rueda dos veces, si algo cubre nuestras necesidades utilicémoslo.

## 6.6 MYSQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) relacional, multihilo y multiusuario. Perteneciente a la empresa ORACLE, ofrecida en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la licencia GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, por otro lado existe la posibilidad para las empresas que quieran incorporarlo en productos privativos el comprar una licencia específica para este uso. MySQL proporciona a los usuarios la capacidad de almacenar, consultar, actualizar y eliminar la información contenida en la base de datos. Según palabras de uno de los pioneros de las bases de datos Michael Stonebraker, el problema que tiene MySQL es que no fue construido para aplicaciones web que requieran escalar o para aquellos sistemas que deban manejar excesivos volúmenes de transacciones. El gran problema de las bases de datos como MySQL es que gastan grandes cantidades de recursos para tareas generales (p.e asegurar ACID) y relativamente poco en encontrar y servir los datos.

La primera idea cuando se intenta montar una nueva empresa y comercializar un producto es utilizar MySQL pues proporciona todo lo necesario para los usuarios que se estima tener, pero si ocurre un crecimiento desmesurado como ocurrió a Facebook provoca tener que gastar numerosas cantidades de recursos para hacer reingeniería y lograr que la base de datos escale a la par que el sitio, algo altamente complicado, por lo que se acaban realizando parches que arreglan el problema temporalmente pero no el problema principal que subyace. El no pensar desde un principio que se puede tener un gran crecimiento de usuarios es un gran riesgo. Hace unos años surgieron las llamadas bases de datos No-SQL para poder solventar estos problemas, pero rápidamente se detectó que aunque son más rápidas y escalan mejor, lo logran a cambio de renunciar a ACID algo a lo que no se debería renunciar según Stonebraker.

Es por todo ello, que a pesar de los riesgos que conlleva utilizar MySQL, se utilizará en este proyecto para asegurar ACID mientras que se utilizará una base de datos No-SQL para poder asegurar la escalabilidad del proyecto, es por ello que haciendo uso de dos bases de datos podemos complementar una con la otra asegurando todas las necesidades que requiere este proyecto.

## 6.7 MONGODB

Es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos, desarrollado bajo el concepto de código abierto. Según la figura 7, es una de las principales bases de datos del momento. MongoDB ha sido creado para brindar de escalabilidad, rendimiento y gran disponibilidad, escalando de una implantación de servidor único a grandes arquitecturas complejas de centros multidados. En esta base de datos no se tiene por qué tener un esquema único sino que cada documento puede tener almacenada una estructura distinta gracias a que está basado en BSON un formato similar a JSON. MongoDB no soporta transacciones multi-documento aunque provee de operaciones atómicas en documentos únicos.



Figura 7: Cuadrante mágico para ODBMS. Fuente: Gartner (Octubre 2014)

El primer riesgo de utilizar esta base de datos es la pérdida de ACID, hay que tener claro si se está dispuestos a perder esto a cambio de obtener mayor velocidad de acceso a los datos y mayor escalabilidad, como se comentaba en el punto anterior, según *Stonebraker* no es recomendable no tener ACID, por tanto, todo dependerá del tipo de sistema que se desea construir, lo que requiere un amplio análisis para detectar si el uso de esta base de datos es viable o no. En este proyecto se ha tomado la decisión de utilizar MongoDB para dotar al sistema de la escalabilidad, que este tipo de bases de datos nos proporciona, combinándolo con MySQL para poder obtener ACID en las circunstancias que sean necesarias minimizando así, tanto el riesgo de no tener ACID en MongoDB como los problemas de escalabilidad de las bases de datos relacionales.



## 7 ARQUITECTURA Y FUNCIONALIDAD A CUBRIR

### 7.1 FUNCIONALIDAD A CUBRIR

#### 7.1.1 Gestión de usuarios

El sistema tendrá que cubrir la gestión de usuarios, la forma en la que se realizará es un tanto peculiar pues habrá dos tipos de usuarios, el cliente que tendrá los permisos de administrador y el usuario que tendrá un rol dentro del sistema en función de cada proyecto en el que participe.

- Un **cliente** será la persona física o jurídica que se registre en el sistema tomando el rol de administrador, que realizará los pagos mensualmente en caso de que corresponda y que se encargará de la configuración de su entorno.
- Un **usuario** será aquella persona física que sea registrado por un administrador (cliente).

El sistema de registro será de manera similar para ambos casos, sólo que los usuarios añadidos por un administrador quedarán enlazados a ese cliente (administrador) en una jerarquía de padre-hijo, en ambos casos se mostrará un formulario con los datos básico a insertar (nombre o razón social, contraseña, país, teléfono, correo electrónico). Algunos de los campos solicitados deberán cumplir con una serie de requisitos.

- **Correo electrónico.** Deberá ser un correo electrónico válido, contener una @ y una extensión válida (.com, .es, ...)
- **Contraseña.** La contraseña deberá contener al menos 6 caracteres alfanuméricos, contener una mayúscula, una minúscula, un dígito y un carácter especial.

Cada usuario podrá gestionar sus datos desde el panel de configuración del sistema, pudiendo modificarlos a conveniencia, en el caso de los usuarios que accedan después de haber sido registrados por un administrador, serán llevados directamente al panel de configuración para poder modificar la contraseña que el administrador les hubiera asignado por defecto. En el caso de los clientes, accederán al sistema con una cuenta gratuita para más tarde poder seleccionar el plan que mejor les convenga.

### 7.1.2 Gestión de tiempos

El sistema deberá permitir realizar una gestión de tiempos adecuada, esto quiere decir que el responsable de un proyecto pueda estimar la duración de las tareas a realizar pudiendo enlazar tareas que requieren de una anterior para poder empezar a ejecutarse. Para poder realizar la gestión de tiempos el sistema permitirá construir una estructura de descomposición del trabajo (EDT) con un diagrama de Gantt asociado para una mejor visualización de la planificación del proyecto.

Cada tarea deberá tener al menos la siguiente información:

- **Descripción.** Corresponderá con el nombre que queramos dar a la tarea.
- **Fecha de inicio.** Fecha en la que se inicia la tarea.
- **Duración.** Tiempo estimado en días que durará la tarea.

Existirán tres tipos de tareas (tarea, subtarea e hito):

- **Tarea.** Elemento que agrupa subtareas.
- **Subtarea.** Tarea general con duración mínima de 1 día.
- **Hito.** Tarea concreta (entrega, lanzamiento,...) sin duración.

El sistema pondrá a disposición del usuario una zona en la que a cada usuario le aparecerán todas las tareas que tiene asignadas, en el caso de ser el responsable del proyecto le aparecerán todas las del proyecto, en este panel se podrá obtener información adicional, así como poder imputar el porcentaje de realización que cada individuo lleva de cada tarea asignada. También será posible fijar la duración de las tareas, impidiendo que por muchos recursos que se le asignen a la tarea ésta no modifique su duración.

Adicionalmente, el usuario podrá enlazar tareas en el propio diagrama de Gantt, seleccionando la tarea origen y arrastrando a la tarea destino, esto creará un enlace entre ambas. También, se mostrará en el propio diagrama de Gantt el progreso de realización de la tarea con un color distinto al de la propia tarea así como los recursos asignados.

### 7.1.3 Gestión de recursos

En todo proyecto una de las partes más importantes es la gestión de los recursos, el sistema permitirá al responsable del proyecto asignar recursos a las tareas. Cada vez que un recurso se agregue a una tarea se recalculará el tiempo de duración de la tarea a no ser que dicha tarea tenga fijada la durabilidad, en ese caso no influirá. Un posible ejemplo sería el que muestra la figura 8.

<b>SI recursos &gt; 1 Y fijada = NO ENTONCES</b>  Duración = duración / número (recursos)  <b>SI recursos = &lt; 2 O fijada = SI ENTONCES</b>  Duración = duración
--

**Figura 8: Pseudocódigo para el cálculo de la duración. Fuente: Propia**

La asignación de recursos a tareas servirá para poder calcular el valor ganado (VG) del proyecto en función del porcentaje de desarrollo de cada tarea por parte de cada uno de los recursos asignados, esto nos permitirá comprobar si el proyecto está cumpliendo con lo planificado o no, pudiendo realizar un control y seguimiento adecuado del proyecto. Más adelante en el punto 7.1.4 *Cuadro de mandose* expondrá una definición más detallada de qué es y cómo se calcula el VG, para clarificar su concepto como indicador de avance del proyecto.

Cabe destacar que aunque la duración de cada tarea se adapte al número de recursos el responsable del proyecto siempre podrá ajustar su duración de manera manual, pero si hay variación en número de recursos volverá a haber un re-cálculo, por lo tanto, es un aspecto importante a tener en cuenta pues podría llevar a cometer fallos en la estimación de tiempos.

La asignación de recursos será llevada a cabo por el responsable del proyecto, que será el creador del proyecto, añadiendo usuarios al proyecto que podrán ser utilizados como recursos o no, pues es posible añadir usuarios para dotarles de cierta visibilidad dentro del proyecto, estos usuarios serán llamados *stakeholders*, existiendo cuatro tipos de roles diferentes.

- **Director.** Será un rol asignado a la persona/s que requieren una visibilidad absoluta de distintos proyectos, estando todos ellos bajo su dirección.
- **Responsable.** Será la persona encargada de dirigir el proyecto y creador del mismo.
- **Usuario.** Será la persona/s que actuarán como recursos dentro del proyecto, asignándoles a las tareas que correspondan.
- **Cliente.** Será un rol especial para en un futuro poder dotar de visibilidad parcial o total del proyecto al cliente del mismo.



### 7.1.4 Cuadro de mando

El cuadro de mando será la primera pantalla que se encuentre cualquier usuario al acceder al sistema, en él se podrá visualizar todos los proyectos en los que participa el usuario además de cierta información de valor de cada uno de los proyectos (dependiendo del rol que tenga la persona en cada proyecto), esto podrá ser de gran ayuda para aquellas persona que tengan bajo su dirección gran cantidad de proyecto permitiéndoles de un simple vistazo conocer el estado en el que se encuentran cada uno de ellos.

La información disponible será la siguiente.

- **Identificador.** Identifica al proyecto de manera única.
- **Descripción.** Describirá en qué consiste el proyecto.
- **Fecha de inicio.** Fecha en la que dará comienzo el proyecto. Formato YYYY-MM-DD
- **Fecha de finalización.** Fecha de finalización del proyecto. Auto-calculado. Formato YYYY-MM-DD
- **Responsable.** Persona que se encarga de dirigir el proyecto y es responsable de su gestión.
- **Valor Ganado (VG).** También llamado coste presupuestado del trabajo realizado, es el valor del trabajo realmente completado respecto al estimado.
- **Valor Planificado (VP).** También llamado coste presupuestado del trabajo programado, es el coste estimado planificado y aprobado que debe gastarse en una actividad dada durante un período de tiempo determinado.
- **Valor Ganado Suelo.** Será el valor del trabajo completado hasta el último hito facturado respecto al planificado.

Como se ha comentado, la información vendrá supeditada al rol del usuario en el proyecto, por tanto la información por defecto, todos los usuarios independientemente de su rol podrán ver en su cuadro de mando el identificador, descripción, fecha de inicio, fecha de finalización y responsable del proyecto; los usuarios con el rol de director podrán además visualizar el valor ganado, valor planificado y el valor ganado suelo. Si alguno de los proyectos tiene un VG por debajo del VP el sistema mostrará ese proyecto con un color de alerta que sobresalga de los demás.

### 7.1.4.1 Notificaciones

El sistema estará dotado de un algoritmo de generación automática de notificaciones, en función de unas reglas preestablecidas. En un futuro, el usuario podrá diseñar sus propias alertas de forma manual. El usuario, al acceder al cuadro de mando, encontrará un panel con todas las notificaciones que le conciernen y tendrá un periodo máximo de 72 horas para leerlas o eliminarlas. Una vez transcurrido ese tiempo, la notificación caducará y por tanto, desaparecerá del panel del usuario. Esto pretende minimizar el envío de correos electrónicos a través de este sistema, pudiendo además un usuario crear una notificación para ser enviada a todos los recursos del proyecto que considere, por lo que cualquier usuario tendrá toda la información relevante acerca de su proyecto con tan solo un vistazo.

Las reglas para las notificaciones vendrán almacenadas en la base de datos, serán de la forma que muestra la figura 9.

<p><b>SI</b> expresión <b>OP</b> expresión <b>ENTONCES</b> mensaje</p> <p><i>expresión</i>. Podrá ser una variable un valor o una expresión más compleja.</p> <p><i>OP</i>. Operación a realizar que podrá ser &gt;, &lt;, = ó &lt;&gt;.</p>
--

Figura 9: Sintaxis de regla para generar notificación. Fuente: Propia

El sistema cargará la variable a analizar, el operador de comparación y el valor o variable a comparar. En caso de que se cumpla la regla, se generará una notificación automática a todos los usuarios involucrados en el proyecto. Existe la posibilidad de crear notificaciones con el operador AND, en ese caso, el usuario tendrá que añadir a la regla, el identificador de la regla con la que quiere realizar la operación AND, pues en ese caso solo se generará la notificación en caso de cumplirse todas las condiciones encadenadas. En el caso de las expresiones se podrá realizar operaciones entre variables, pero sólo se podrá sumar, restar, dividir o multiplicar por otra variable o por un valor.

Para este prototipo el sistema incorporará las siguientes reglas pre-definidas:

**R1.** SI VG < VP ENTONCES “Cuidado el valor ganado del proyecto es menor que el planificado”

**R2.** SI VG < VP ENTONCES “Cuidado VG del proyecto menor que VP” AND R3

**R3.** SI VP – VG < 30 ENTONCES “Debe revisar el proyecto ALERTA!!!”

La ejecución de una regla no exonera de ejecutar el resto de reglas, por tanto es posible que se ejecuten distintas reglas a la vez, pudiendo generar varias notificaciones.

### 7.1.5 Proyectos

Un usuario con privilegios podrá crear un nuevo proyecto, para ello el sistema le solicitará información acerca del proyecto.

- **Identificador.** Será el valor que identificará el proyecto de manera única en el sistema [Obligatorio].
- **Descripción.** La descripción sobre el proyecto [Obligatorio].
- **País.** Será el país en el que se realizará el proyecto [Obligatorio].
- **Ciudad.** Será la ciudad en la que se realizará el proyecto [Opcional]
- **Responsable.** Será la persona encargada de llevar a cabo el proyecto [Opcional]. En caso de no asignar un responsable se asignará por defecto a la persona que crea el proyecto.
- **Fecha de creación.** Fecha en la que se da de alta el proyecto [Opcional]. En caso de no asignar una fecha se asignará por defecto la fecha del día actual.

Los proyectos no podrán ser eliminados directamente, cualquier proyecto que bien sea eliminado, cerrado o terminado pasará al historial de proyectos, una vez en el historial el usuario podrá eliminar definitivamente el proyecto o podrá reabrirlo en cualquier momento.

#### 7.1.5.1 Histórico

El sistema mantendrá un histórico de todos los proyectos de un cliente, esto servirá a modo de *backup* para el cliente pudiendo reabrir cualquiera de los proyecto cuando sea necesario, además a futuro se pretende analizar la evolución de la información de los proyectos históricos para poder obtener estadísticas y poder obtener comportamientos que aporten información valiosa al usuario.

### 7.1.6 Configuración de la cuenta

El usuario desde el panel de configuración podrá modificar toda la información que le concierne. En cuanto a una posible modificación de la contraseña deberá tener en cuenta los requisitos expuestos en el apartado 7.1.1 *Gestión de usuarios*. En el caso de ser un cliente, podrá gestionar toda la información de pagos y escoger el plan al que se quiere acoger (gratuito, personal o empresa). Desde este apartado en un futuro, se podrá gestionar la carga de los pagos y su facturación.

## 7.2 ARQUITECTURA MVC

Se ha tomado la decisión de desarrollar el software a través del Modelo Vista Controlador (MVC), un patrón de arquitectura de software que nos permite separar los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos (Modelo, Vista y Controlador). En la figura 10 podemos observar un ejemplo de esta arquitectura y la interacción de sus componentes.

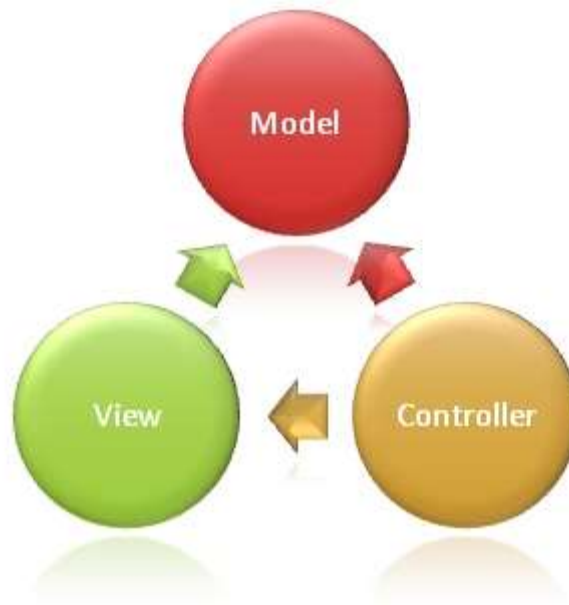


Figura 10: Modelo MVC. Fuente: W3schools

A continuación se explica brevemente en qué consiste cada una de las capas de la arquitectura elegida.

- **Modelo.** El modelo representa específicamente la información con la cual el sistema trabaja. Es en el modelo donde se operan los datos y las reglas de negocio asociadas al sistema, incluyendo el análisis de los datos y el procesamiento de los datos de entrada y salida. Se encargará además de acceder a la capa de almacenamiento.
- **Vista.** La vista es la forma de presentar el modelo, en modo de interfaz de usuario, en otras palabras, será la capa de la aplicación que el usuario puede visualizar proporcionándola en un formato adecuado para interactuar, es decir, es la interfaz gráfica.
- **Controlador.** El controlador es la capa que controla lo que puede realizar nuestro sistema. Responde a eventos, por regla general acciones del usuario e invoca cambios en el modelo que suele traducirse en cambios de la vista. Podríamos considerar al controlador como el receptor de eventos.

En la siguiente figura 11 se esquematiza la arquitectura del sistema descrito en este documento, donde se puede observar que un usuario accede a nuestra aplicación por lo que se activa el controlador, se realiza el tratamiento de datos en el modelo y se devuelve la vista correspondiente.

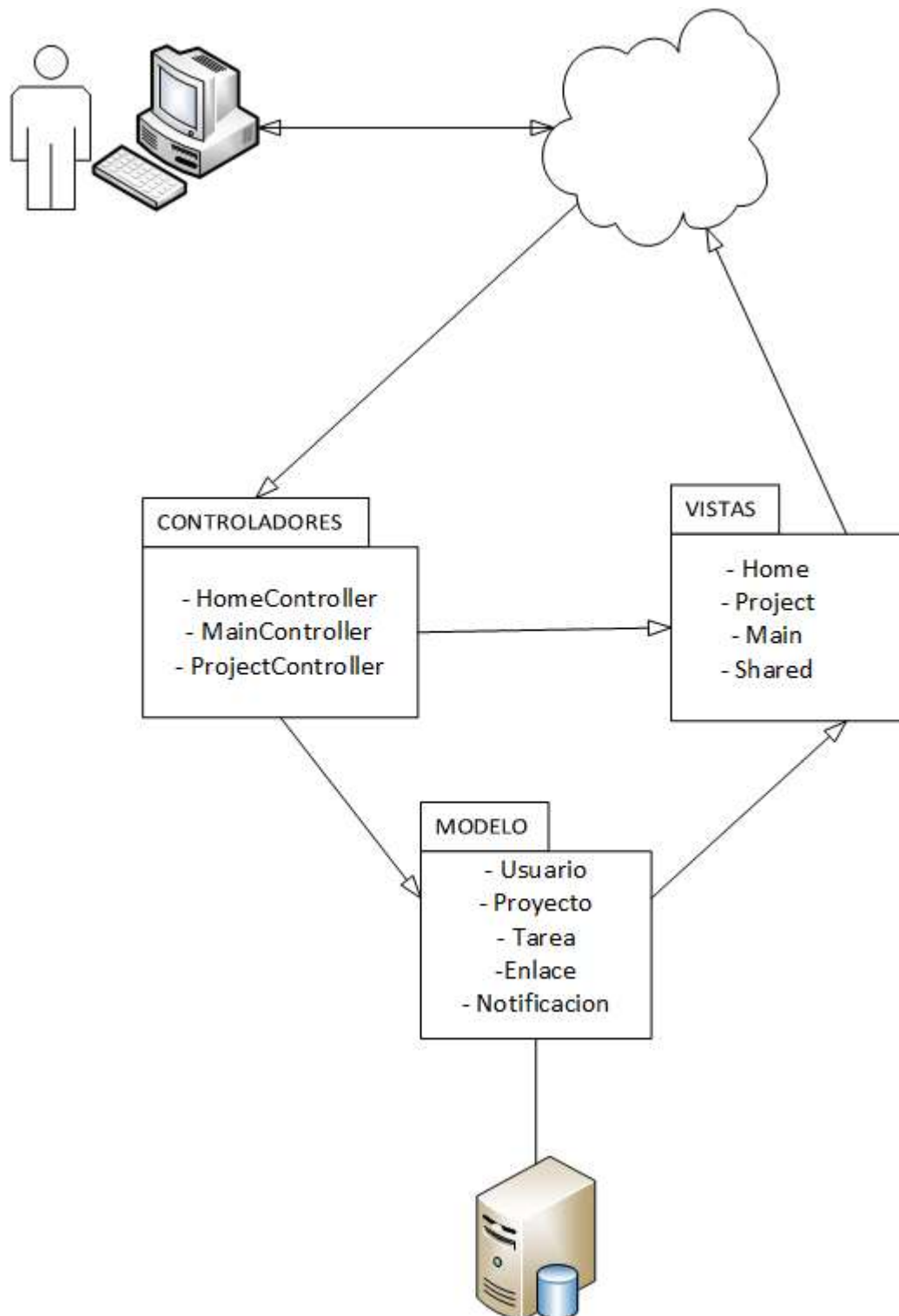


Figura 11: Arquitectura MVC de la aplicación. Fuente: Propia

Como se ha representado en la figura 11, se ha dividido el sistema en las tres capas que indica el patrón de diseño MVC, con las siguientes características.

- **Controlador.** En la capa controlador tendremos tres elementos:
  - *HomeController* se encargará de mostrar la vista inicial del sistema con todas las opciones de navegación y de acceso dentro de la aplicación, el usuario podrá hacer las siguientes operaciones:
    - El usuario podrá navegar entre todas las vistas de información, será el controlador el que reaccione a los eventos y se encargue de devolver al usuario la vista de información que corresponda.
    - El usuario podrá registrarse en el sistema, en caso de que el usuario no exista el controlador mostrará una vista de error, en caso de existir el usuario mostrará una vista de registro satisfactorio, a través del modelo se creará un nuevo usuario y se guardará en el almacén de datos.
    - El usuario podrá iniciar sesión en el sistema, para ello el controlador recibirá la información a través de la vista, y gracias al modelo se validará si el usuario y su contraseña respectiva son válidos o no, en caso de no serlo el controlador enviará una vista de error mientras que si es satisfactoria la autenticación el controlador *MainController* se activará mostrando la vista que corresponda.
  - *MainController* se encargará de mostrar la vista de *Control de mando* como vista principal de la zona de la aplicación una vez accedido al sistema, a partir de aquí el usuario podrá navegar entre las distintas opciones (previamente se habrá cargado el modelo con la información de los proyectos del usuario y notificaciones), las operaciones que podrá realizar el usuario serán las siguientes:
    - El usuario podrá leer y eliminar las notificaciones que aparecen en el panel derecho de notificaciones.
    - El usuario podrá visualizar la información de los proyectos en los que participa y que están activos en el panel de la izquierda, pudiendo abrir o eliminar (en caso de tener permisos) cualquiera de los proyectos, para ello entrará en acción el controlador *ProjectController*, obteniendo la información gracias al modelo y enviando la vista que corresponde junto con la información del modelo recogida.
    - El usuario podrá acceder a la información de su cuenta, pudiendo realizar todos los cambios que considere.
    - El usuario podrá gestionar (en caso de tener permisos) usuarios del sistema que estén vinculados al cliente.

- El usuario podrá salir del sistema, por lo que el sistema eliminará la sesión y devolverá la vista principal a través del *HomeController*.
- *ProjectController* se encargará de mostrar la información acerca del proyecto mostrando en primer lugar la vista con el detalle del proyecto. Entre las opciones el usuario podrá:
  - El usuario podrá navegar visualizando la EDT del proyecto junto con el diagrama de Gantt.
  - El usuario podrá gestionar los recursos del proyecto (en caso de tener permisos).
  - El usuario podrá visualizar las tareas que le competen (pudiendo indicar el progreso que lleva de la misma).
- **Vistas.** En la capa de vistas tendremos los siguientes elementos:
  - *Home*. Todas las vistas correspondientes al controlador *HomeController* estarán recogidas en esta carpeta.
  - *Main*. Todas las vistas que tengan que ver con la zona principal de la aplicación vendrán recogidas en esta carpeta, asociadas al controlador *MainController*.
  - *Project*. Todas las vistas del proyecto estarán recogidas en esta carpeta, asociada al controlador *ProjectController*.
  - *Shared*. Esta carpeta recoge un tipo de vistas especiales compartidas por el resto de vistas, esto nos proporciona ahorrar código pues el sistema realiza una renderización entre el código de esta vista llamada *layout* y el cuerpo que será el de la vista con el contenido real que queremos mostrar, por ello separamos la zona común de todas las vistas para tener que implementarlo solo una vez. El sistema de momento tendrá un *layout* por cada controlador por lo tanto extrapolando tenemos el *layoutHome*, *layoutMain* y *layoutProject*.
- **Modelo.** En la capa de modelo tendremos todas las clases que representen la información del sistema, en la arquitectura mostrada en la imagen X se podían observar cinco clases en el modelo, se desacoplan algunas clases para que el lector pueda comprender mejor el diseño, la realidad es que existirán tres modelos que representen la información del sistema.
  - *Usuario*. Este modelo representará a un usuario dentro del sistema.
  - *Project*. Este modelo representará un proyecto dentro del sistema, con sus tareas y enlaces que correspondan.
  - *Notificación*. Este modelo representará toda la información de una notificación.

## 7.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

En este apartado, se detallará de manera teórica cómo habría que realizar el despliegue del sistema en Cloud Computing utilizando Amazon Web Services (AWS). En primer lugar, se especifican unas nociones de qué es AWS para posteriormente mostrar la arquitectura del sistema.

### 7.3.1 Amazon Web Services (AWS)

*Amazon Web Services* es una colección de servicios de computación en la nube que en su conjunto forman una plataforma de computación en la nube, concretamente nos proporciona Infraestructura como Servicio (IaaS). AWS permite al usuario reducir los costes a largo plazo debido a las grandes mejoras que proporcionan en términos de escalado y eficacia permitiendo reducir constantemente los precios, ofreciéndonos acceso a una plataforma altamente distribuida y muy completa en cuanto a sus características por un precio muy inferior al de la infraestructura tradicional.

Gracias a su sistema de pago por uso evitamos realizar inversiones anticipadas en infraestructuras a cambio de unas reducidas tarifas mensuales, disminuyendo además los tiempos que supone la construcción de una infraestructura local algo que puede resultar lento y caro, evitando además tener que solicitar, costear, instalar y configurar costosos equipos de hardware, gracias a la computación en la nube no necesitaremos malgastar tiempo en estas actividades ya que solamente tendremos que pagar en función del consumo que realicemos de los recursos.

Las razones de utilizar un IaaS y no un PaaS son las necesidades de controlar gran parte del despliegue por lo que la solución más adecuada era utilizar IaaS. Pero, ¿por qué utilizar AWS existiendo otras alternativas de Google o Microsoft?, según el informe de Gartner, “*Cloud Infrastructure as a Service Critical Capabilities*” AWS cumple más criterios que el resto de proveedores de servicios en la nube examinados, Gartner en su informe evaluó cuatro casos de uso: desarrollo de aplicaciones, informática por lote, aplicaciones nativas en la nube y aplicaciones empresariales generales. Como podemos observar en la figura 12, AWS alcanza la puntuación más alta con bastante ventaja respecto a sus competidores.

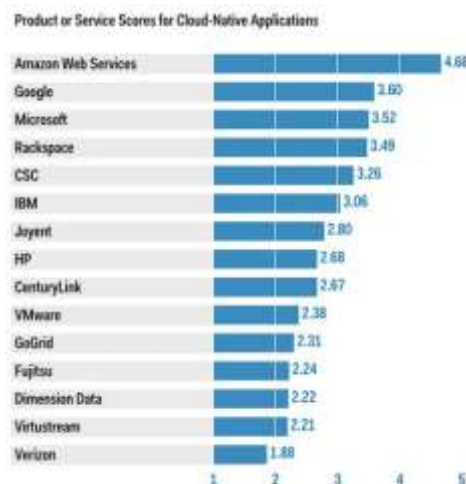


Figura 12: Puntuación para los suministros de Cloud. Fuente: Gartner (Agosto 2014)



Si se pretende dar el mejor servicio a nuestros clientes, se debe seleccionar el mejor proveedor, con más motivo, si además se ajusta perfectamente a nuestras necesidades, lo que nos permitirá ofrecer la mejor calidad y ajustar nuestros costes a lo realmente utilizado.

### 7.3.2 Despliegue del sistema

Aunque no está dentro del alcance de este proyecto el despliegue de la herramienta, sí que es importante el pensar como habría que realizarlo y diseñar una arquitectura base para un futuro despliegue. El despliegue del sistema en AWS se realizará utilizando distintos componentes, en primer lugar se utilizarán máquinas virtuales EC2 para nuestra aplicación y bases de datos, para el almacenamiento se utilizarán S3. En la figura 13 se puede observar la arquitectura del sistema.

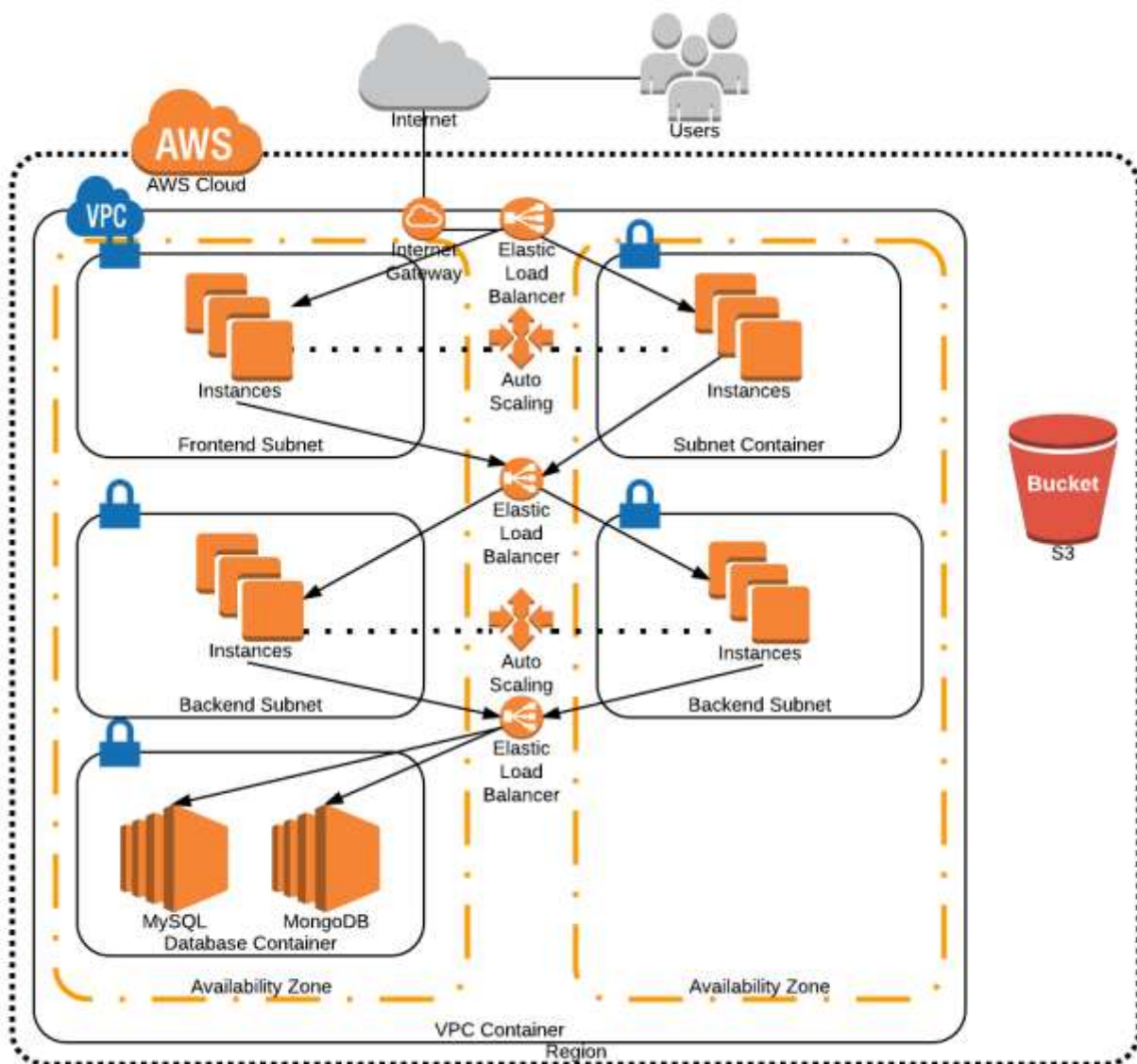


Figura 13: Arquitectura Cloud de alta disponibilidad. Fuente: Propia

Como podemos observar en la figura 13, se ha dividido el sistema en tres capas: *Frontend*, *backend* y capa de datos. Esta separación aporta una mejora en la seguridad del sistema pues si en algún momento se realiza un ataque a alguna de las capas, el resto estarán totalmente aisladas y protegidas. El sistema se ha agrupado en una red virtual definida por software mediante el servicio *Virtual Private Cloud* (VPC), dentro de este agrupamiento tendremos dos zonas para garantizar la alta disponibilidad por ello necesitaremos un balanceador de carga en la entrada de la VPC, posteriormente cada capa estará dentro de una subred privada poseyendo además auto-escalado, para ello se hará uso de *Amazon CloudWatch* que permitirá parametrizar las condiciones en las que el sistema debe escalar, para todo esto se utilizará el servicio *Amazon Elastic Compute Cloud* (Amazon EC2) de AWS.

El mayor contenido de los futuros proyectos vendrá en la gestión de la documentación, por ello será necesario una gran capacidad de almacenaje, para este propósito se utilizará el servicio de *Amazon Simple Storage Service* (Amazon S3) que provee de un almacenamiento seguro, duradero y altamente escalable.

## 7.4 MODELO DE DATOS

### 7.4.1 Modelo conceptual

En este apartado se pretende dar una visión general del modelo, comentando los elementos que le competen para poder así entender los apartados sucesivos.

En el diagrama de entidad relación (E/R) se representa de manera abstracta la información que se debe almacenar. El modelo constará de seis entidades: usuario, proyecto, regla, tarea, cuenta, notificación, además se completará con siete relaciones que representan las interacciones entre las entidades. Este diseño tendrá en cuenta las necesidades del prototipo que se pretende desarrollar, sin tener en cuenta las del prototipo final que se pretende comercializar en un futuro.

En el diagrama de entidad relación (figura 14) se pueden observar las restricciones en su forma de cardinalidad, por lo que a continuación se especifican las limitaciones:

- Un usuario del sistema puede tener una cuenta activa o ninguna, esto se debe como se explicó en el punto 7.1.1 *Gestión usuarios* a los dos tipos de usuarios cliente o usuario, los clientes son las personas que adquieren una cuenta, mientras que los usuarios son añadidos por el cliente.
- Los usuarios del sistema podrán participar en todos los proyectos que requieran, pero cualquier proyecto deberá tener un usuario, que como mínimo será el creador del proyecto.
- Un usuario podrá recibir numerosas notificaciones de un proyecto, pero una notificación pertenecerá solo a un proyecto.
- Los usuarios podrán crear reglas para un proyecto siempre y cuando tengan permisos para ello, pero la regla deberá ser creada por un usuario concreto. Cabe destacar que existirán reglas por defecto que un usuario podrá activar.
- Los proyectos serán creados por un único usuario que será el responsable del mismo.
- Un usuario en un proyecto podrá participar como recurso de cualquiera de las tareas.
- Los proyectos podrán tener asociados un número de tareas para su planificación, eso sí, cualquier tarea solo podrá pertenecer a un proyecto.
- Una tarea podrá enlazar a otras tareas y viceversa.

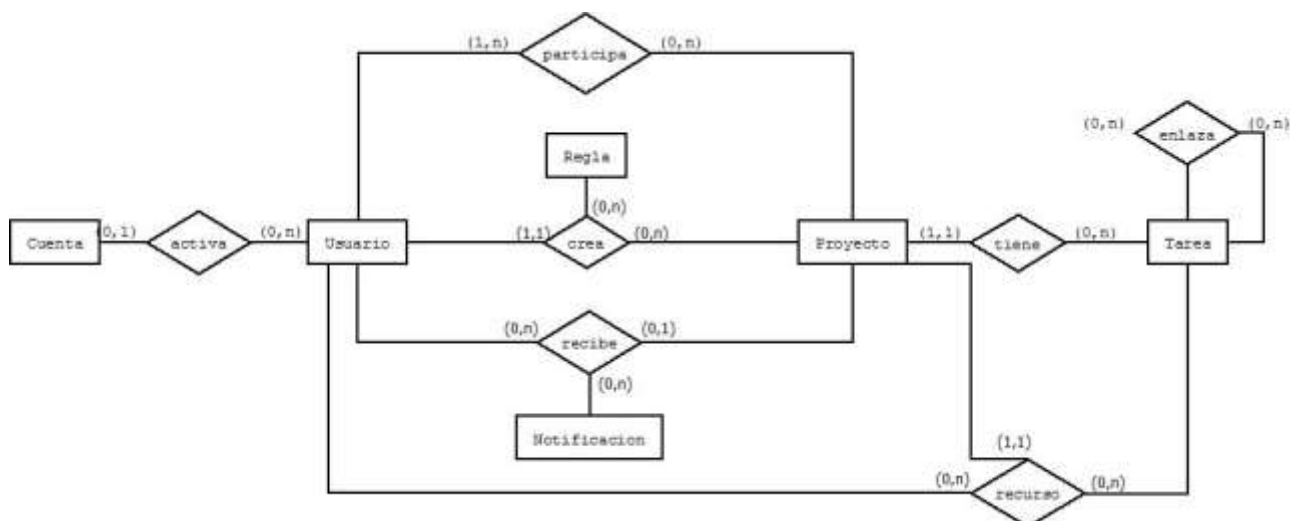


Figura 14: Diagrama entidad relación. Fuente: Propia

En la figura 14 se ha intentado mostrar un diagrama sencillo sin los atributos pues quedaría un modelo muy complejo, por ello en el siguiente punto se mostrará con más detalle los atributos que pertenecen a cada entidad o relación.

## 7.4.2 Modelo relacional

En la siguiente tabla 1 se muestran las entidades con los atributos que corresponden, sin tener en cuenta atributos que tengan que ver con logs, fechas de modificación, o elementos que tienen con ver con la interfaz gráfica y con su visualización, pues solo se pretende mostrar los atributos que recojan el modelo conceptual.

	ENTIDAD	ATRIBUTO
MODELO RELACIONAL	USUARIO	<b>Email</b>
		Contraseña
		Teléfono
		Nombre
		Fecha alta
		Identificador padre
	NOTIFICACION	<b>Identificador</b>
		Mensaje
		Fecha creación
		Duración
	RELACIÓN Usuario RECIBE Notificación DE Proyecto	<b>Email</b> (Usuario)
		<b>Identificador</b> (Notificación)
		<b>Identificador</b> (Proyecto)
		Fecha eliminación
	CUENTA	<b>Identificador</b>
		Tipo
		Número de usuarios

		Número de proyectos
		Número de GB
	RELACIÓN Usuario ACTIVA Cuenta	Email (Usuario)
		Identificador (Cuenta)
		Fecha alta
		Fecha baja
	PROYECTO	Identificador
		Descripción
		País
		Ciudad
		Valor ganado
		Valor planificado
		Valor ganado suelo
		Fecha alta
		Fecha baja
		Object id
		Estado
		Usuarios activos
	RELACIÓN Usuario PARTICIPA Proyecto	Email (usuario)
		Identificador (Proyecto)
		Rol
		Fecha desde
		Fecha hasta
	REGLA	Permisos
		Identificador
		Expresión izquierda
		Operación
		Expresión derecha
	RELACIÓN Usuario CREA Regla PARA Proyecto	Regla padre
		Email (usuario)
		Identificador (Regla)
		Identificador (Proyecto)
		Fecha alta
	TAREA	Fecha baja
		Identificador
		Fecha inicio
		Descripción
		Duración
		Sortorder
		Padre
	RELACIÓN Proyecto TIENE Tarea	Fija
		Tipo
	RELACIÓN Usuario RECURSO Tarea EN Proyecto	Identificador (Proyecto)
		Identificador (Tarea)
	RELACIÓN Tarea ENLAZA Tarea	Email (Usuario)
		Identificador (Tarea)
		Identificador (Proyecto)
		Progreso completado
		Source (Identificador Tarea)
		Target (Identificador Tarea)
		Identificador
		Tipo

Tabla 1: Modelo relacional. Fuente: Propia

### 7.4.3 Modelo no relacional

Debido a que el modelo no relacional va montado sobre MongoDB que está orientado a documento, no tendrá un esquema único pues cada documento puede tener un esquema distinto, pero se pretende dotar al sistema de una coherencia, por eso se establece el esquema de la tabla 2, como básico para cualquier proyecto. Se mostrará en formato de tabla para mejorar su visualización pero originalmente el esquema está en JSON pues MongoDB trabaja con este formato.

PROYECTO			
ESQUEMA			DESCRIPCIÓN
<b>Object ID</b>			Identificador del proyecto.
<b>Id_proyecto</b>			Identificador único del proyecto.
<b>Descripción</b>			Descripción del proyecto
<b>País</b>			País del proyecto
<b>Ciudad</b>			Ciudad en la que se ejecuta el proyecto
<b>Valor ganado</b>			Valor ganado del proyecto
<b>Valor planificado</b>			Valor planificado
<b>Valor ganado suelo</b>			Valor ganado suelo
<b>Fecha alta</b>			Fecha de alta del proyecto
<b>Fecha baja</b>			Fecha de baja del proyecto
<b>Estado</b>			Estado del proyecto.
<b>TAREAS</b>	<i>Identificador</i>		Identificador único de la tarea.
	<i>Fecha inicio</i>		Fecha de inicio de la tarea
	<i>Descripción</i>		Descripción de la tarea.
	<i>Duración</i>		Duración de la tarea en días.
	<i>Sortorder</i>		Ordenación
	<i>Padre</i>		Identificador de la tarea padre
	<i>Fija</i>		Indicador de duración fijada.
	<i>Tipo</i>		Tipo de tarea.
	<b>RECURSOS</b>	[rec1,...]	Identificador de los recursos asociado a la tarea.
<b>RECURSOS</b>	<i>Id_rec</i>		Identificador del recurso.
	<i>Rol</i>		Rol de la persona en el proyecto
	<i>Progreso</i>		Porcentaje de completado de la tarea por parte del trabajador.
<b>ENLACES</b>	<i>Id_enlace</i>		Identificador del enlace
	<i>Id_Source</i>		Identificador de la tarea origen
	<i>Id_Target</i>		Identificador de la tarea destino
	<i>Tipo</i>		Tipo de enlace

Tabla 2: Esquema no relacional. Fuente: Propia

En el modelo no-relacional se almacenará toda la información del proyecto que se irá actualizando cuando se requiera, una vez finalizado el proyecto sólo se mantendrá en este sistema por lo que dejará de existir en el modelo relacional. Cabe destacar que las tareas contendrán recursos pero se ha preferido separarlo en la tabla 2 por optimizar su legibilidad mientras que los enlaces sí que irán independientemente de las tareas por razones de implementación.



## 8 PLAN DE NEGOCIO

### 8.1 OPORTUNIDAD DEL NEGOCIO

#### 8.1.1 Justificación de la oportunidad

En el mundo de la realización de proyectos se producen numerosas pérdidas económicas a causa de realizar una mala gestión, según el artículo *“TheCost of Bad Project Management”* de la revista GALLUP, la economía de Los Estados Unidos pierde al año entre cincuenta mil y ciento cincuenta mil millones de dólares debido a fallos en la consecución de proyectos en el sector de las tecnologías de la información (TI), provocado por desviaciones en tiempo o costes, según un estudio publicado en *“Harvard Business Review”*, que analizó 1471 proyectos TI, encontró que el promedio de proyectos que se excedió fue del 27%, pero uno de cada seis proyectos tuvieron un sobrecoste del 200% y una desviación de la planificación de al menos el 70% y todo ello sin hablar de grandes construcciones como el Eurotúnel o Euro Disney que terminaron con un coste del doble de lo estimado.

A pesar de existir metodologías de gestión de proyectos como PMBOK o PRINCE2, seguimos teniendo grandes desviaciones en los proyectos aunque sí que es cierto que se obtiene una mejora reseñable cuando se utilizan metodologías como las mencionadas anteriormente, según el estudio deKMPG *“Project Management SurveyReport 2013”* el 41 % de los encuestados afirmaba que sus jefes de proyecto no utilizaban ningún tipo de metodología a la hora de gestionar un proyecto, dato altamente preocupando considerando que el uso de metodologías es altamente beneficioso, por tanto, deberíamos preguntarnos

¿Por qué hay un porcentaje tan alto de PM que no utilizan metodologías de gestión de proyectos?

Responder a esta pregunta no es algo sencillo, pero sí que se puede destacar que en general, las Empresas que no utilizan una metodología tienen una tasa mayor de proyectos fallidos que las que sí que lo utilizan, en la figura 15 podemos observar como sólo un 22% utilizan metodologías globales, mientras que el resto utilizan propias, híbridas o directamente no utilizan.



Dominant project management methodology used

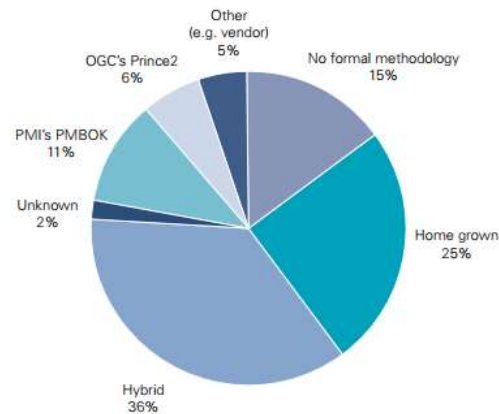


Figura 15: Metodologías más utilizada. Fuente: KMPG.

Según un estudio de PricewaterhouseCoopers "*Insights and Trends: Current Programme and Project Management Practices*" el 44% de los directores de proyecto no utiliza ningún software para gestionar proyectos, a pesar de ello PWC encuentra que el uso de los programas disponibles en el mercado incrementa el rendimiento y la satisfacción en los proyectos,

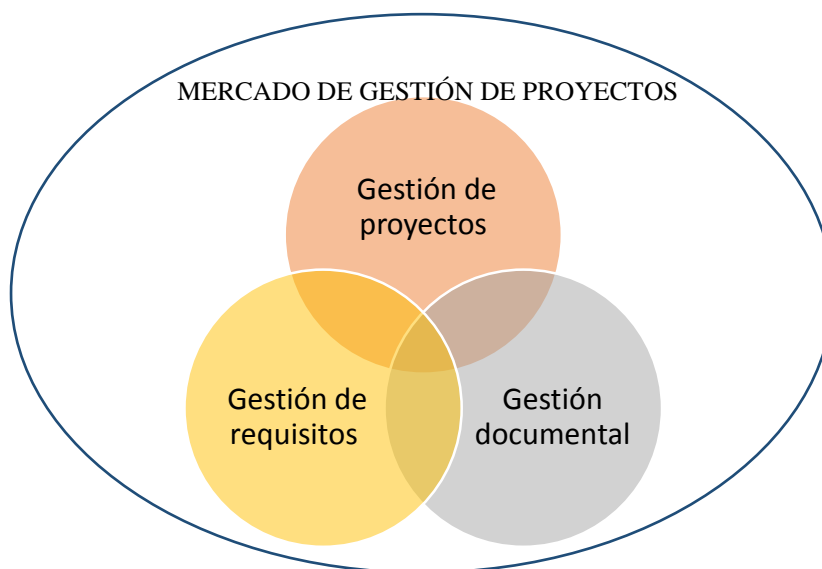
¿Por qué al igual que las metodologías existe un porcentaje tan alto que no utiliza programas para gestionar proyectos?

Quizás el uso de estos programas no sea la solución a las preguntas planteadas, pues no hay una respuesta concreta, lo que sí que se debe tener claro que utilizar una buena metodología de proyectos al igual que elegir el software adecuado para llevarlo a cabo puede hacer que el rendimiento de nuestro proyecto mejore, según el *Project Management Institute* serán necesarios más de 15 millones de directores de proyectos hasta el 2020, por eso dotar de una buena herramienta de gestión de proyectos a estos profesionales puede ser crucial para la correcta consecución del objetivo principal de un proyecto, que es acabar a tiempo y en costes.

Por todo ello, es ahí donde surge la oportunidad de negocio, en dotar a todos los profesionales que se dedican a la Dirección de Proyectos de una herramienta que englobe todo el proceso de elaboración de un proyecto, toma de requisitos, planificación, gestión documental etc, en estos momentos los profesionales se ven en la tesitura de tener que utilizar varios programas para poder gestionar todo el proceso, mientras que lo que aquí se propone es una herramienta única, sencilla con toda la funcionalidad básica necesaria para su gestión. Cabe destacar que no solo se pretende comercializar una herramienta para gestionar si no una herramienta que permita minimizar el envío masivo de correos electrónicos a través de un sistema de notificaciones, permitiendo además que las personas responsables de gestionar los proyectos puedan observar con un simple vistazo el estado de todos los proyectos que gestionan.

### 8.1.2 Posicionamiento en el mercado

El mercado al que se pretende acceder con este producto, tiene varios destinos. Por un lado existe un nicho dentro del mercado de software para gestión de proyectos, donde normalmente los software permiten realizar la planificación del proyecto, asignar recursos a las tareas, gestionar el presupuesto, entre otras muchas características. Por otro lado, existe el nicho de la gestión de recursos, suelen ser software que permiten administrar los requisitos otorgando de trazabilidad desde el requisito hasta las pruebas que verifican el cumplimiento del mismo. Por último, existe el nicho de la gestión documental donde se gestiona toda la documentación asociada al proyecto, documentos de requisitos, de diseño, entregas, manuales, etc. Este sistema que se describe en el presente documento, pretende englobar las prestaciones de los software que se han indicado en los diferentes nichos comentados, como se ha representado en la figura 16, dirigiéndose hacia el mercado general de la gestión de proyectos.



**Figura 16: Mercado de gestión de proyectos. Fuente: Propia.**

Una vez definido hacia donde se pretende dirigir este producto, se debería especificar el lugar. Aunque en capítulos posteriores vendrá definido de manera más precisa, ahora se puede adelantar que el producto se introducirá en una primera fase, en el mercado de España, posteriormente se realizará una expansión a mercados con alta demanda en gestión de proyectos como podemos ver en la 17, por último, se producirá una expansión al resto de países desarrollados (Estados Unidos, Latino América,...)



**Figura 17: Demanda proyectada de directores de proyecto. Fuente: PMI.**

### 8.1.3 Presentación de la empresa

#### 8.1.3.1 La empresa en general

La empresa que se propone en este proyecto estaría dedicada a la comercialización de un sistema para la gestión de proyectos en la nube. El nombre de la empresa será Project Management in Cloud perteneciendo al sector de las TIC, un sector con una rápida evolución y continua lo que obliga a la empresa a mantenerse al tanto de las nuevas tecnologías, así como su posible aplicación a nuestro producto.

El número de empleados de la Empresa en los primeros tres años de vida, rondará los diez empleados por lo que podremos considerar a la empresa como una microempresa. Se constituirá en sus inicios como una Sociedad Limitada, no descartando posibles cambios jurídicos si fueran beneficiosos para la empresa. Cabe esperar que se confía en poder contratar a dos personas el primer año, ampliar a cinco el segundo y llegar a más de diez personas el tercer año. Toda esta planificación vendrá mejor detallada en próximos capítulos.

El producto que esta Empresa oferta va dirigido a empresas que se dediquen a realizar proyectos de cualquier índole, que deseen un único entorno en el que poder gestionar todos sus proyectos, además siendo un entorno adaptativo cualquier persona de la empresa podrá visualizar la información que a él le concierna. En un principio, la empresa se situará en el Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica (CAIT), debido a la falta de espacio de este centro se prevé que la empresa cambie de localización a un entorno con mayores dimensiones pasados los tres años de antigüedad.

La inversión inicial no será muy grande pues solo será necesario contar con la adquisición de un ordenador portátil, servicios de computación en la nube, alquiler de la oficina y gastos en seguridad

social, dicha inversión vendrá por parte de los socios y será necesario disponer de 30.000€ para llevar a cabo el despegue inicial de la empresa (Tabla 3).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA	
<b>Nombre</b>	Project Management in Cloud (PMiC)
<b>Sector</b>	Tecnologías de la información
<b>Actividad</b>	Ofrecer software para la gestión de proyectos como servicio.
<b>Tamaño de empresa</b>	Microempresa (De 1 a 10 trabajadores)
<b>Forma jurídica</b>	Sociedad Limitada
<b>Ámbito geográfico de actividad</b>	Madrid
<b>Mercado objetivo</b>	Inicialmente España
<b>Inversión inicial</b>	Mínima, activos no circulantes
<b>Financiación inicial</b>	Aporte de socios e inversores, 30000€
<b>Capital social</b>	3000€

Tabla 3: Características generales de la empresa. Fuente: Propia.

### 8.1.3.2 Misión y Visión

La misión de Project Management in Cloud es dar respuesta a las necesidades de los directores de proyectos de poder gestionar con una sola herramienta los proyectos, que cubra las necesidades básicas que requiere la gestión de proyectos disminuyendo la tarea tediosa de tener que enfrentarse con diversas herramientas.

La visión para Project Management in Cloud es en unos años crecer a la vez que crece la confianza de nuestros clientes y ser reconocida como la empresa que ofrece el mejor producto para la gestión de proyectos del mercado.

## **8.2 ANÁLISIS EXTERNO**

### **8.2.1 Análisis externo. Análisis PEST.**

El análisis PEST pretende situar el proyecto en su contexto empresarial identificando los aspectos del entorno que lo apoyan o que pueden perjudicar su desarrollo. Se ajusta a los siguientes puntos.

#### **Político**

A nivel nacional se vive una situación política de cierta inestabilidad, con las recientes elecciones municipales y autonómicas, lo que han dejado en España un panorama altamente incierto, dejando pocas mayorías absolutas y obligando a los partidos a llegar a acuerdos para poder formar gobierno. Cuando una situación política es convulsa, los mercados suelen reaccionar reacios, ocasionando huidas de los inversores hasta encontrar un mejor panorama.

Nos enfrentamos próximamente a unas elecciones generales que coinciden con la intención de lanzamiento del producto que aquí se expone, si se diera una situación como la acontecida podría verse afectada nuestra empresa, a nivel de obtención de inversores lo que en el peor de los casos obligaría a retrasar el lanzamiento hasta un mejor momento.

A nivel mundial continúan los conflictos en Ucrania y Oriente próximo capaces de generar convulsiones y volatilidad en los mercados, por tanto, habrá que prestar cierta atención.

#### **Económico**

La crisis financiera en la que nos encontramos inmersos desde hace unos años ha mermado la situación económica de las familias. La inestabilidad de los mercados financieros derivó en un aumento del paro llegando al 27,16% en 2013, eso provocó que las familias tuvieran menor poder adquisitivo y muchas empresas se vieran afectadas por este motivo, provocando el cierre de muchas y mermando el tejido empresarial español.

A pesar de esta situación en los últimos años estamos viviendo un periodo de estabilidad con ligera mejoría, según la encuesta de la EPA del primer trimestre de 2015, el número de desempleados en España ha caído disminuyendo por debajo de los cuatro millones y medio de personas siguiendo con la tendencia del último trimestre del año 2014.

En cuestiones macroeconómicas el Banco de España ha elevado la previsión de crecimiento del PIB para este año 2015 hasta el 2,8% y de 2,7% en el año 2016, estos datos no hacen más que corroborar la progresiva recuperación de la situación económica, viendo como el paro empieza a descender y el PIB a aumentar.

## **Social**

La población española según datos de Instituto Nacional de Estadística (INE) supera los cuarenta y seis millones de personas, con tendencia a reducirse debido a la emigración y a la caída de la natalidad originado por la crisis económica. A pesar de ello, es uno de los países más poblados de Europa, siendo el quinto de la Unión Europea lo que genera una base de consumidores propicia a la actividad empresarial.

## **Tecnológico**

Las nuevas tecnologías son una oportunidad para las empresas y para la sociedad en general, en el caso de las empresas, deben asimilar la importancia de incorporar las TIC a sus negocios como herramientas imprescindibles para aumentar su competitividad, aspecto clave en la situación económica que atravesamos. De todos modos es alarmante el porcentaje de empresas que no hace uso de las ventajas que ofrecen las TIC, en la tabla4 podemos ver el porcentaje de utilización de servicios Cloud Computing a través de internet por parte de las empresas, obteniendo un porcentaje bajísimo, lo que deja un panorama desolador, pero a la vez lleno de posibilidades y oportunidades de negocio pues la tendencia natural llevará a aumentar ese porcentaje, en general la falta de utilización de Cloud Computing vino en un alto porcentaje por la falta de desconocimiento por parte de las empresas, otro de los datos nos indica que un alto porcentaje de las empresas tienen conexión a internet (prácticamente el 100%) lo que predispone un entorno con las condiciones necesarias para la utilización de productos como el que se propone en este trabajo.

Descripción	Porcentaje de utilización
<b>Empresas que disponían de conexión a internet</b>	99.2%
<b>Empresas que compraron algún servicio de Cloud Computing usado a través de internet</b>	15%
<b>Grado de satisfacción respecto a reducción de costes relacionados con las TIC es alto o medio</b>	62.9%

Tabla 4: Uso de TIC. Fuente: INE

### 8.2.2 Análisis externo. Cinco fuerzas de Porter.

Para poder analizar el nivel de competencia dentro de la industria, se va a utilizar el modelo de las cinco fuerzas de Porter (Figura 18), principalmente este modelo sirve para determinar la intensidad de competencia y rivalidad del mercado, y por tanto, cómo de atractivo es una industria en relación a oportunidades de inversión y rentabilidad. Se analizará por separado cada una de las fuerzas.

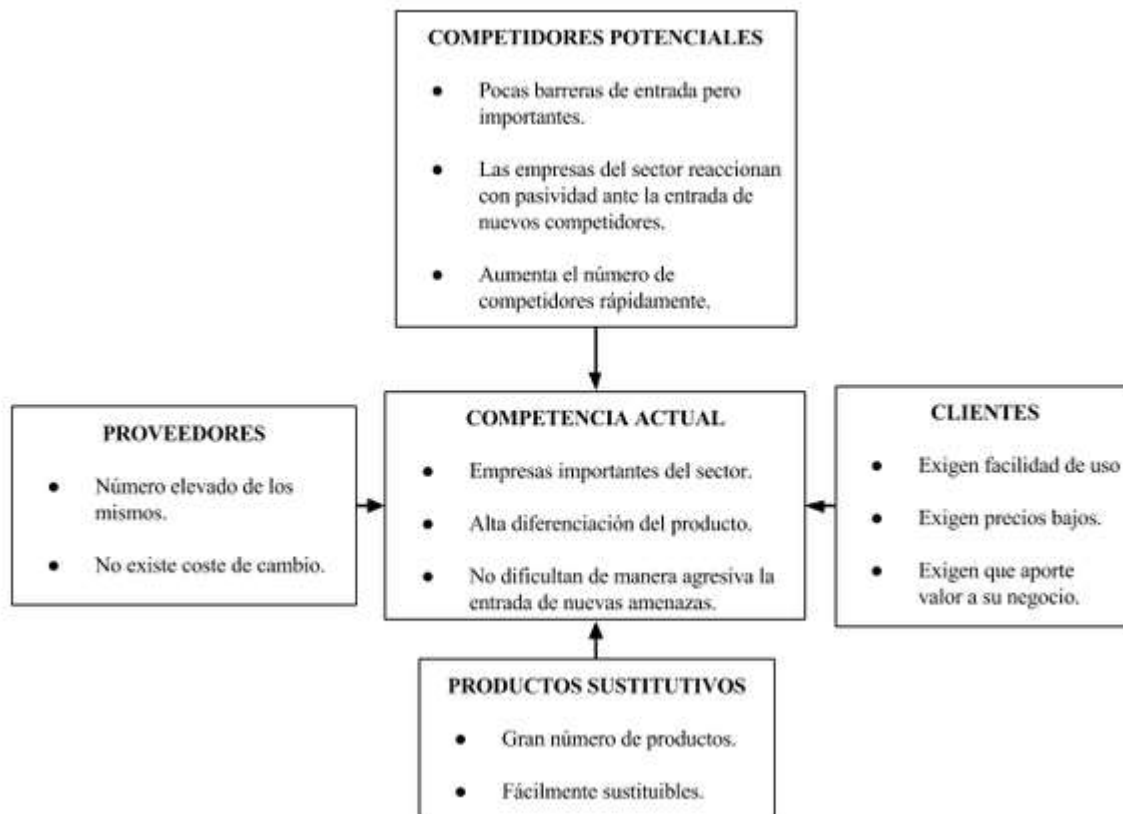


Figura 18: Modelo de las cinco fuerzas de Porter. Fuente: Propia

### 8.2.2.1 Competencia actual

En este apartado se realizará un análisis de la competencia que existe actualmente en el sector, tanto para el mercado del software de gestión de proyectos como para el mercado del software de gestión de requisitos, no obstante en el caso de la gestión de documentos no se pretende analizar su competencia pues esta gestión pretende ser un añadido que aporte valor a la herramienta sin intentar adentrarse en dicho mercado, posteriormente se realizará un análisis de los principales competidores de los dos mercados mencionados.

Hoy en día existe una gran competencia (ver figura 19) en el mercado del software de gestión de proyectos, con productos altamente arraigados en las empresas como *Microsoft Project*, pero son tres las empresas/Productos que concentran un mayor volumen de usuarios *Microsoft Project*, *Basecamp* y *Atlassian Jira*, entre los tres tienen más de sesenta millones de usuarios contando además con más de un millón de clientes.

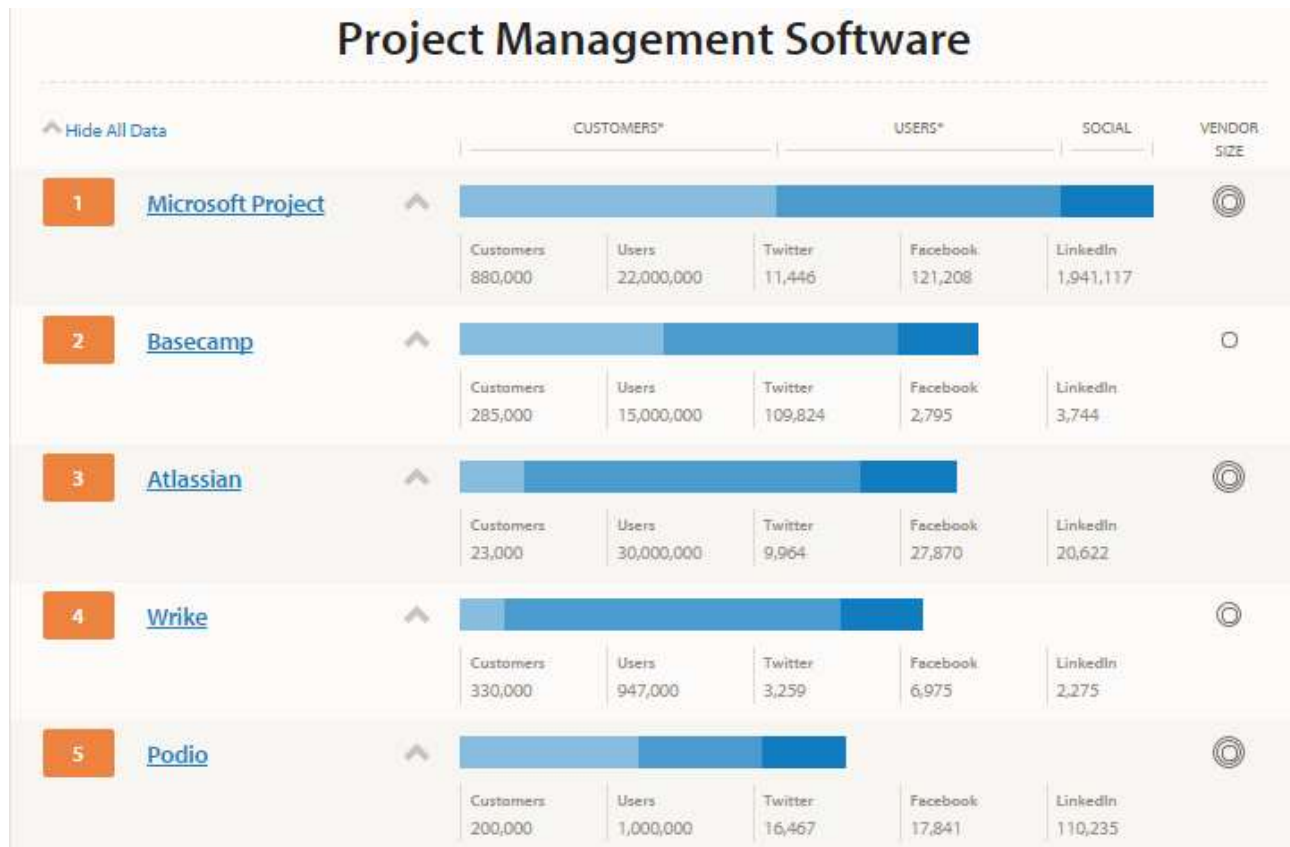


Figura 19: Software de gestión de proyectos más utilizados. Fuente: Capterra.

Muchas de las empresas que utilizan herramientas software para la gestión de sus proyectos se ven en la necesidad de tener que utilizar herramientas para la gestión de requisitos, pues por regla general las herramientas que hemos mencionado con anterioridad no lo incluyen, por lo que podríamos estar hablando de competencia en otro mercado como es el de la gestión de requisitos, en este mercado nos encontramos con competidores como DOORS perteneciente a IBM el cual copa un 54% del mercado de gestión de requisitos como podemos observar en la figura 2020.



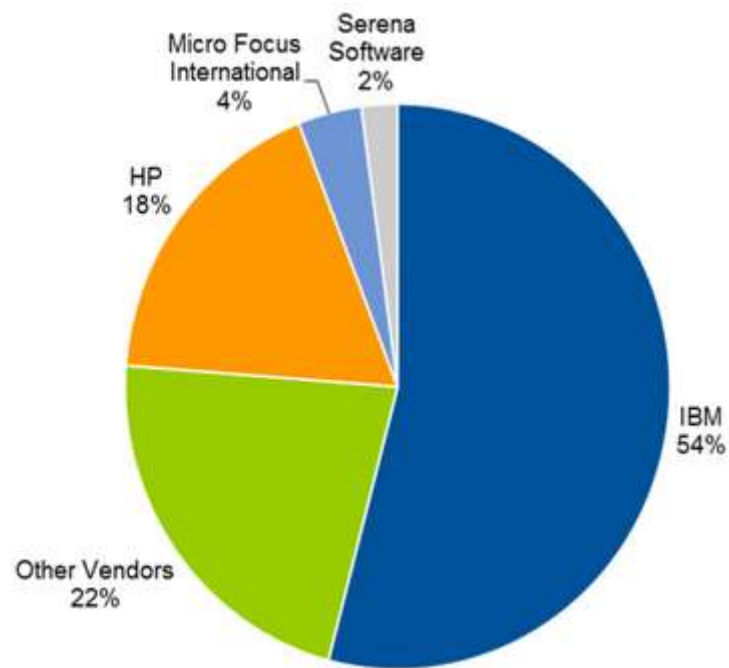


Figura 20: Mercado de requisitos. Fuente. Gartner (Octubre 2014)

Por último, se va a realizar un análisis de los principales competidores de ambos mercados, siendo los que más presencia tienen en los mismos, por tanto, se analizará las características generales de *Microsoft Project*, *Basecamp* y *JIRA* para el mercado del software de gestión de proyectos y *DOORS* para el mercado del software de gestión de requisitos, la razón de analizar sólo un producto en este mercado es por ser el que ocupa más del 50% del mercado estando el siguiente competidor a una distancia significativa.

### Microsoft – Microsoft Project

Una de las empresas más importantes del panorama internacional con una facturación bruta en el año 2014 de más de 86.000 millones de dólares y un beneficio neto de 22 mil millones de dólares lo que la sitúa como el competidor más importante en estos momentos. Su producto Microsoft Project se situaría dentro de los ingresos de *CommercialLicensing* (figura 21) lo que reportó a Microsoft prácticamente el 50% de sus ingresos anuales, de los cuales es complicado saber qué cantidad es la que ingresa Microsoft por MSProject, pero sabiendo que tiene entorno a los 800.000 clientes a un coste medio de unos 1.000 euros podríamos estar hablando de unos ingresos hasta el momento de unos 800 millones de euros.

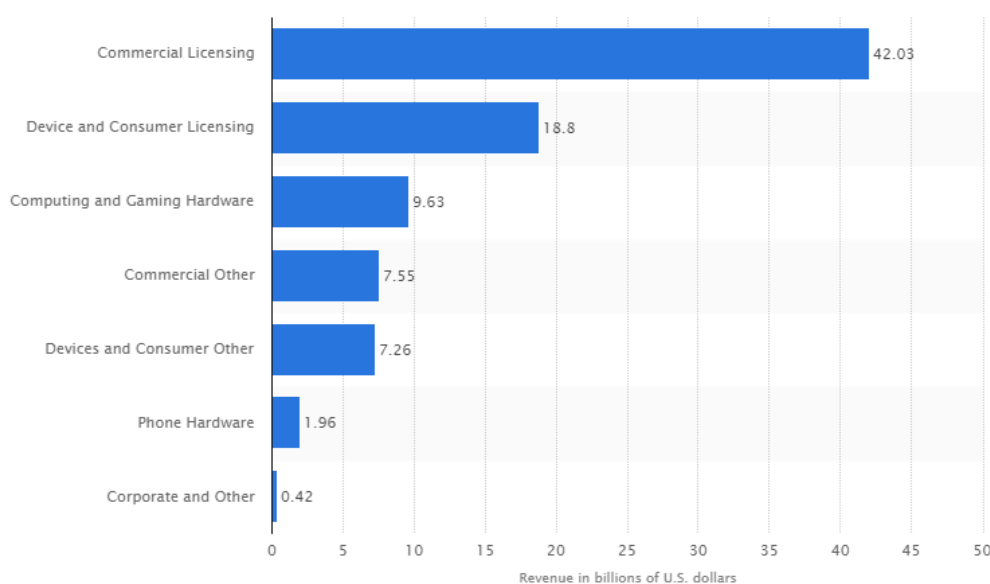


Figura 21: Ingresos de Microsoft en 2014. Fuente: Statista.

En la siguiente tabla 5 se muestran las principales características para el producto MSProject, haciendo énfasis en algunos de los principales puntos que indica el PMBOK.

Características Project Professional 2013	
Precio	1,159.99 € / licencia versión PRO o 769€ versión Standard
Entorno	Escritorio
Comunicación	Si, Chat a través de Lync
Gestión del tiempo	Si
Gestión de tareas	Si
Gestión de recursos	Si
Gestión de requisitos	No
Gestión de documentos	No
Gestión de costes	Si

Tabla 5: Características Project Professional 2013. Fuente: Microsoft.

### **Basecamp - Basecamp**

*Basecamp* es una empresa que surgió en 1999 inicialmente llamada *37signals*, pero en 2014 decidieron cambiar de nombre a *Basecamp*, su producto con el mismo nombre de la empresa es una aplicación web para la gestión de proyectos lanzada por primera vez en el año 2004, siendo con apenas 10 años de antigüedad una de las herramientas más utilizadas en el mercado del software de gestión de proyectos llegando a cerca de los 15 millones de usuarios, lo que le posiciona como uno de nuestros competidores potenciales. En la tabla 6 podemos visualizar las principales características de este software.

Características Basecamp	
Precio	5 paquetes desde 20\$ al mes hasta 150\$
Entorno	Web
Comunicación	Si, Chat
Gestión del tiempo	No
Gestión de tareas	Si
Gestión de recursos	Si
Gestión de requisitos	No
Gestión de documentos	Si
Gestión de costes	No

Tabla 6: Características principales de Basecamp. Fuente: Basecamp.

### **ATLASSIAN – JIRA**

Atlassian es una empresa de software fundada en el 2002 conocida por poner énfasis en servir al desarrollo ágil de software. Esta empresa lanzó en el año 2004 su producto JIRA, siendo una aplicación web para el seguimiento de errores, incidencias y para la gestión operativa de proyectos. A pesar de tener menos clientes que los dos productos anteriores es el producto más utilizado oscilando los 30 millones de usuarios. En la tabla 7 están representadas sus principales características.

Características JIRA	
Precio	Planes mensuales de entre 10\$ y 1000\$ al mes.
Entorno	Web
Comunicación	No
Gestión del tiempo	No
Gestión de tareas	Si
Gestión de recursos	Si
Gestión de requisitos	No
Gestión de documentos	No
Gestión de costes	No

Tabla 7: Características principales de JIRA. Fuente: Atlassian.

## **IBM – DOORS**

DOORS es una aplicación comercializada por la empresa IBM diseñado para la gestión de requisitos optimizando la comunicación, la colaboración y la verificación de requisitos en la organización y en toda la cadena de suministros. DOORS posee las siguientes características:

- Gestión de requisitos: proporciona un amplio entorno de gestión de requisitos.
- Rastreabilidad. Vincula los requisitos a los elementos de diseño, los planes de prueba, los casos de prueba y otros requisitos.
- Escalabilidad. Es escalable para afrontar las necesidades de gestión de requisitos en constante cambio.
- Seguimiento de pruebas. Incluye un kit de herramientas para entornos de prueba manuales, de manera que los probadores puedan vincular requisitos a casos de prueba.
- Integraciones. Gestiona los cambios en los requisitos con un sencillo sistema de propuesta de cambios predefinidos o bien con un flujo de trabajo de control de cambios personalizado más completo mediante la integración con las soluciones de gestión de cambios de *Rational*.

IBM ofrece una gran gama de precios para su producto *DOORS* que oscilan entre los 550€ hasta los 11.500€ lo que permite al usuario el uso indefinido de la versión adquirida. Como se ha comentado con anterioridad IBM posee más del 50% del mercado de la gestión de requisitos. Según el artículo de VDCResearch “*The Global MarketforRequirements Management and Source/Change/Configuration Management Tools*” de Noviembre de 2013 el mercado de la gestión de requisitos podría oscilar en los 500 millones de euros, por lo que estaríamos hablando que DOORS podría estar facturando más de 250 millones de euros, cifra considerable.

## **Comparativa software gestión de proyectos**

En la tabla 8 se muestra una comparativa de las características del software de gestión de proyectos.

Software gestión de proyectos			
Características principales			
	MS Project	Basecamp	JIRA
Entorno	Escritorio	Web	Web
Comunicación	Si	Si	No
Gestión del tiempo	Si	No	No
Gestión de tareas	Si	Si	Si
Gestión de recursos	Si	Si	Si
Gestión de requisitos	No	No	No
Gestión de documentos	No	Si	No

Tabla 8: Software gestión de proyectos. Fuente: Propia.

### 8.2.2.2 Competidores potenciales

Los competidores potenciales son compañías que de momento no participan en la industria pero que tiene capacidad suficiente para hacerlo si lo deciden, para ello las compañías que si pertenecen a la industria intentan disuadir al resto de su ingreso, pues a mayor número de empresas más difícil es para el resto subsistir, es decir, cuanto mayor sea el riesgo de entrada de potenciales rivales representa una gran amenaza para la rentabilidad de las firmas establecidas. Por otro lado, cuando menor sea el riesgo de entrada de nuevos competidores mayor puede ser la rentabilidad de las firmas establecidas. Para poder analizar el riesgo de entrada se debe analizar cuáles son las barreras de entrada en la industria, por ello será en este apartado donde se analicen las barreras de entrada considerando 3 fuentes principales.

- ***La lealtad de la marca.*** Consiste en la preferencia que tienen los compradores por los productos de compañías. Está claro que en este sector este factor es muy importante pues tanto en la gestión de software hemos podido analizar cómo Microsoft Project ha sido y sigue siendo durante muchos años el principal producto utilizado, esto se debe a la lealtad que tienen los consumidores hacia este producto y hacia la marca que es Microsoft. También el mercado de la gestión de requisitos DOORS es el producto que acapara prácticamente el mercado durante los últimos años con más del 50% de la cuota de mercado, haciéndose valer de la marca que representa un grande del sector como es IBM.
- ***Ventajas de costo absoluto.*** Consiste en la disminución de costos absolutos, a través del uso de técnicas de producción superiores. Cabe recordar que las empresas del sector ya han realizado la mayor parte de la inversión llevando en el mercado varios años por lo que sus costes de inversión ya han sido rentabilizados por lo que cualquier empresa debe luchar contra tener unos costes superiores para poder comercializar su producto, lo que se puede traducir en no poder tener ventaja competitiva con diferenciación de precio.
- ***Costos del cambio.*** Los costos del cambio son los costos en los que incurre el cliente para poder cambiar de proveedor. Si nos paramos a pensar en el coste de las licencias como *MS Project* o *Doors* que para grandes empresas superan los miles de euros, supone una gran barrera de entrada para nuevos competidores pues por regla general un cliente no querrá cambiar de producto una vez realizada una inversión significativa.

Como conclusión de este apartado muchas personas pueden considerar que en la industria del software las barreras de entrada son bajas pero eso no es así, como hemos podido ver existen barreras de entrada significativas que a los potenciales competidores pueden hacerles cambiar de opinión a la hora de afrontar su inmersión en un nuevo mercado.

### 8.2.2.3 Proveedores

Los proveedores pueden considerarse una amenaza cuando están en capacidad de imponer el precio que una compañía debe pagar por el insumo o de reducir la calidad de los bienes suministrados, disminuyendo en consecuencia la rentabilidad de la misma. De manera alternativa, los proveedores débiles proporcionan a la empresa la oportunidad de hacer bajar los precios y exigir mayor calidad. Por ello debemos analizar cuándo un proveedor es más poderoso y si esa circunstancia es aplicable en nuestro caso.

- ***Pocos sustitutos.*** En el caso de que un proveedor tenga pocos sustitutos, hace que su poder sea considerable en nuestro caso en el que necesitamos proveedores de servicios en la nube tenemos la circunstancia que hay un número elevado de proveedores por lo que hace disminuir su poder.
- ***Compañía no importante.*** En los casos en los que la compañía no es un cliente importante para el proveedor hace que tengan poco interés en reducir precios o mejorar la calidad. En nuestro caso esta circunstancia aplicaría por lo que no tendríamos gran poder de negociación a nivel de precios.
- ***Cambio de proveedor.*** Cuando es muy costoso cambiar de proveedor, éste se convierte en imprescindible. En nuestro caso el coste de cambiar de proveedor no es muy elevado por lo que no tiene gran poder.
- ***Integración vertical hacia atrás.*** Este factor ocurre cuando un comprador no puede usar la amenaza de integrarse hacia atrás y suplir sus necesidades por sí mismo. En nuestro caso sería posible ir hacia atrás verticalmente pero el coste sería mayor que mantener o cambiar de proveedor.

Como hemos podido observar nuestros proveedores no tienen un gran poder pues no nos requiere un gran coste el cambio de proveedor, por lo que no podrán imponerse pero también es cierto que nosotros no somos un cliente predilecto por lo que no podremos negociar mejoras en el precio o calidad, no al menos hasta que tengamos un volumen de negocio significativo.

#### 8.2.2.4 Clientes

Los clientes pueden llegar a tener una gran fuerza por lo que se les puede considerar como una amenaza competitiva cuando obligan a realizar bajadas de precios o cuando requieren mayor calidad y mejor servicio, lo que puede provocar un aumento significativo de los costos. En el caso de los clientes débiles ocurre lo contrario permiten realizar un aumento de precios lo que nos otorga una mayor rentabilidad. Para poder analizar cuándo un cliente es más poderoso es necesario analizar los siguientes factores:

- **Magnitud.** Cuando el número de clientes es pequeño y los suministradores son muchos, los clientes se ven en una posición dominante en la que se pueden permitir la negociación de precio, calidad y servicio. En nuestro caso el número de clientes tiene una magnitud considerable al igual que el número de suministradores por lo que obligará a las empresas del sector a diferenciarse del resto de competidores.
- **Volumen.** Cuando los clientes adquieren una gran cantidad del producto pueden utilizar este poder para negociar reducciones en el precio. En este caso puede llegar aplicar por lo que un cliente que obtenga un gran volumen de nuestro producto puede llegar a exigirnos una reducción del precio.
- **Dependencia.** Cuando la industria depende de los clientes en un gran porcentaje de sus pedidos totales. En este caso el número de clientes es variado por lo que no existe una dependencia total.
- **Competencia.** Cuando los clientes pueden obligar a las compañías a competir entre sí para bajar los precios. En este caso no aplica al ser un número tan elevado de posibles clientes.
- **Adquisición múltiple.** Cuando el cliente adquiere el producto a varias empresas a la vez. En este caso es posible, incluso muy probable que una empresa pueda utilizar varios productos a la vez, esto no genera una dependencia absoluta de nuestro producto por lo que el cliente se sitúa en una posición dominante.
- **Integración vertical.** Cuando el cliente puede establecer su servicio propio para cubrir la necesidad que nosotros le satisfacemos. En este caso los costes de esta integración vertical pueden suponer una importante barrera para el cliente.

Como se puede observar al analizar estos seis factores el cliente está en una posición de bastante poder en la que cuanto mayor sea el volumen adquirido mayor será su poder de negociación del precio, esto provocará que nos veamos obligados a negociar los precios a partir de ciertos niveles de adquisición de nuestro producto.

### 8.2.2.5 Productos sustitutivos

Los productos sustitutivos son aquellos productos de industrias que satisfacen de forma similar las necesidades del cliente, el nivel de amenaza de estos productos depende del coste del cambio y del precio de los mismos.

El principal producto sustitutivo para este sector es el uso de paquete de ofimática haciendo uso de hojas de cálculo tanto para la gestión de proyectos como para la gestión de requisitos, es decir, es muy común que en empresas se utilice Microsoft Excel para este fin. Sería un caso de coste de cambio mínimo y precio mínimo.

### 8.2.3 Análisis DAFO

Para terminar el análisis externo, se presenta el análisis DAFO del proyecto.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nueva empresa dentro del mercado.</li><li>• Pequeña dimensión de la empresa.</li><li>• Carece de marca.</li><li>• Financiación limitada.</li><li>• No se tienen clientes consolidados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Persistencia de la crisis económica.</li><li>• Empresas reacias a la utilización de sistemas en Cloud.</li><li>• Empresas asentadas en el sector.</li><li>• Usuario de costumbres.</li></ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Precios competitivos.</li><li>• Personal capacitado.</li><li>• Flexibilidad organizativa.</li><li>• Facilidad de uso.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• No son muchas las barreras de entrada.</li><li>• El mercado objetivo al que se dirige la empresa representa una buena oportunidad de negocio.</li><li>• Existe gran demanda de directores de proyecto a futuro.</li><li>• Mayor tendencia a servicios en Cloud.</li></ul>

Tabla 9: Análisis DAFO. Fuente: Propia



## 8.3 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN Y RRHH

### 8.3.1 Organigrama

El organigrama de la empresa figura 22 refleja la estructura organizativa de la misma, mostrando las áreas de la organización y cómo estas se relacionan entre sí, detallando los puestos de trabajo existentes, así como los diferentes niveles de responsabilidad. El organigrama de la empresa irá variando con el paso del tiempo, en la figura 23 se muestra cómo se van incorporando el personal al organigrama a lo largo de los tres años de planificación de este plan de negocio.

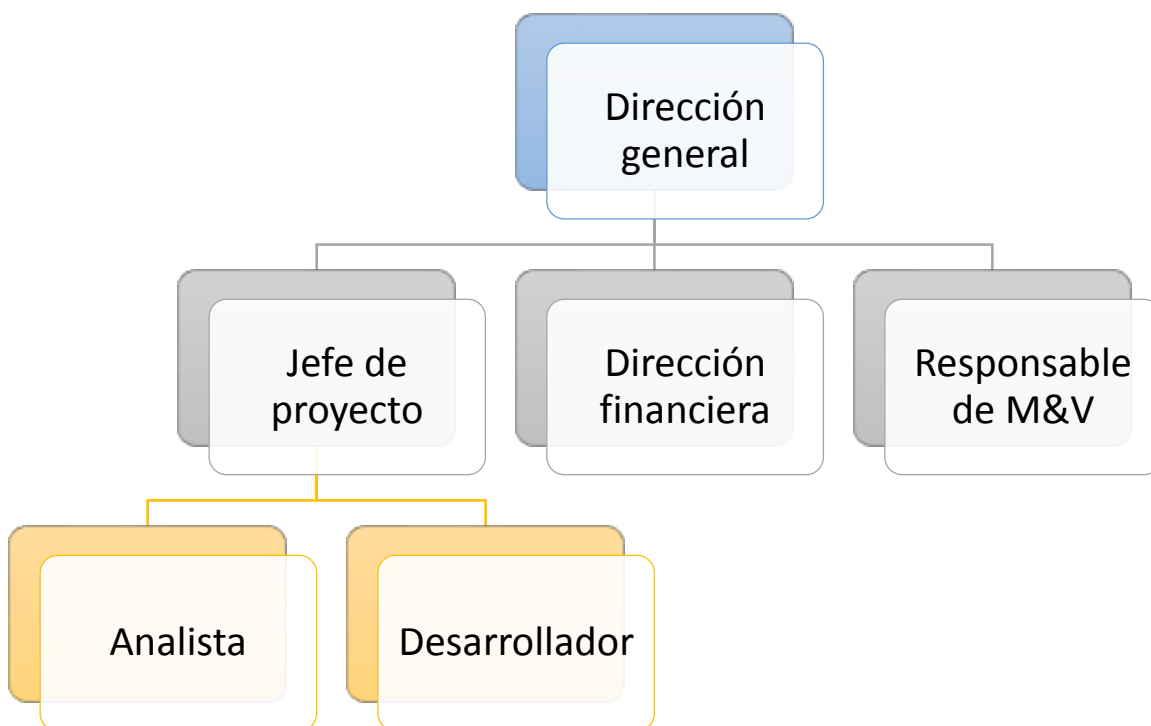


Figura 22: Organigrama general de la empresa. Fuente. Propia.

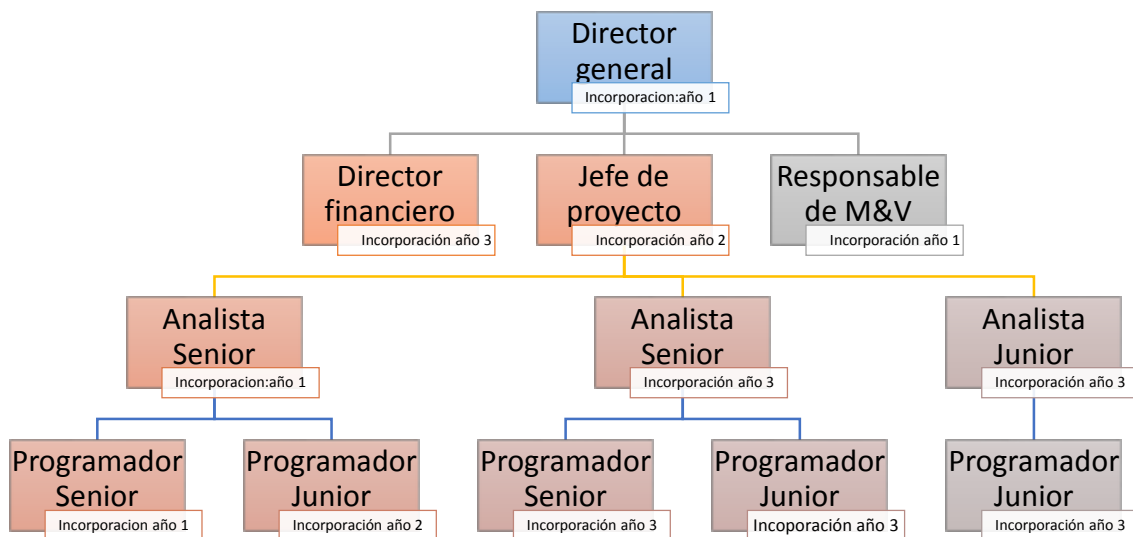


Figura 23: Evolución organigrama desde el año 1 al año 3. Fuente: propia.

### 8.3.2 Descripción de los puestos de trabajo

En este apartado se describen todos los puestos de trabajo que aparecen en el organigrama de la empresa, las funciones que debe desempeñar la persona que ocupe cada uno de estos cargos y los requisitos de formación necesarios para su correcto desempeño.

#### 8.3.2.1 DIRECTOR GENERAL

- *Nombre del cargo:* Director General
- *Funciones principales desempeñadas:* Sus funciones serán las de planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo; organizar la estructura de la empresa actual y a futuro; dirigir la empresa, tomar decisiones y liderar a las personas dentro de la misma; controlar las actividades planificadas comparándolas con lo realizado para detectar desviaciones; coordinar, analizar, calcular y deducir el trabajo de la empresa, además de contratar al personal adecuado.
- *Requisitos de formación:* La importancia del cargo requiere una elevada formación. El director general deberá tener una carrera superior además de formación específica en gestión y administración de empresas.

### 8.3.2.2 DIRECTOR FINANCIERO

- *Nombre del cargo:* Director Financiero
- *Funciones principales desempeñadas:* Se encargará de la gestión económica-financiera de la empresa tomando las decisiones pertinentes coordinándose con el director general. El Director Financiero deberá asegurar un eficiente aprovechamiento de los recursos financieros de la empresa, para sacar el máximo partido de los mismos. Además, deberá: Analizar los resultados operacionales y de gestión de la empresa; Generar indicadores que evalúen al desarrollo de la empresa; Dirigir las decisiones financieras de la empresa, que aseguren el mejor rendimiento de los recursos.
- *Requisitos de formación:* El director financiero deberá ser licenciado en económicas y tener formación específica en finanzas. Además, deberá tener una experiencia profesional mínima de 5 años habiendo ocupado un puesto similar durante al menos 3 años.

### 8.3.2.3 JEFE DE PROYECTO

- *Nombre del cargo:* Jefe de Proyecto
- *Funciones principales desempeñadas:* Se encargará de dirigir un equipo de trabajo para nuevos y futuros desarrollos del producto, encargado además de establecer los tiempos y elaborar los documentos de seguimiento del proyecto, además de reportar periódicamente la situación al director general.
- *Requisitos de formación:* Deberá tener una certificación en dirección de proyectos como PMI, además de formación en Ingeniería informática, ingeniería en telecomunicaciones o ingeniería industrial.

### 8.3.2.4 ANALISTA

- *Nombre del cargo:* Analista Senior
- *Categorías:* Senior y Junior
- *Funciones principales desempeñadas:* participará en labores de análisis, diseño y desarrollo del software a implementar.
- *Requisitos de formación:* Deberá tener formación en ingeniería del software o haber estudiado ingeniería superior en informática. Para el perfil Senior se quieren 3 años de experiencia en un puesto similar, en el perfil Junior no se requiere experiencia.

### 8.3.2.5 PROGRAMADOR

- *Nombre del cargo:* Programador
- *Categorías:* Senior y Junior
- *Funciones principales desempeñadas:* desarrollar las tareas encomendadas.
- *Requisitos de formación:* se requiere conocimientos en programación y desarrollo web. Para el perfil senior será necesario un mínimo de tres años de experiencia y para el perfil junior no se requerirá experiencia. Deberá tener conocimientos en ASP .NET, HTML, CSS, JavaScript, MySQL, MongoDB.

### 8.3.2.6 RESPONSABLE DE MARKETING Y VENTAS

- *Nombre del cargo:* Responsable de marketing y ventas.
- *Funciones principales desempeñadas:* Se encargará de obtener, analizar y organizar información fiable de los mercados aplicando técnicas estadísticas y establecer un sistema de información eficaz, que sirva de apoyo en la elaboración de acciones de marketing. Elaboración de un plan de medios publicitarios para la empresa realizando su control y seguimiento. Se encargará de la gestión de todo lo relacionado con las ventas así como de promocionar los productos.
- *Requisitos de formación:* se requiere titulación en marketing o publicidad, con experiencia mínima de dos años en un puesto similar. Se requerirá alto nivel de inglés.

### **8.3.3 Políticas de RR.HH**

#### **8.3.3.1 Formación de los empleados**

Debido al sector tan cambiante al que nos dirigimos creemos que es fundamental seguir una política de formación activa con los empleados a todos los niveles, bien ofreciendo cursos de formación en nuevas tecnologías por parte de la empresa o dotando al personal con tiempo dentro de su jornada laboral para poder recibir una formación autodidacta.

#### **8.3.3.2 Selección y contratación del personal**

Debido a que se pretende incorporar a la empresa a más de diez personas en los primeros tres años de vida de la misma, es necesario establecer un procedimiento de selección de personal a través de los siguientes pasos.

1. *Elaboración del perfil del trabajador.* Se elaborará un perfil del concursante al puesto que recogerá la formación, conocimientos y experiencia del candidato necesarias para el puesto.
2. *Búsqueda de candidatos.* En primer lugar se realizará una búsqueda en la bolsa interna para encontrar posibles candidatos, en caso de no encontrar los perfiles idóneos se realizará una búsqueda en bolsas de empleo de internet colocando anuncios.
3. *Análisis del curriculum vitae.* Servirá para realizar una primera selección de posibles candidatos para obtener los que mejor se ajusten al perfil.
4. *Envío de informe.* Se realizará un envío de los mejores perfiles al responsable técnico de cada puesto de trabajo para su valoración.
5. *Entrevista técnica.* Se realiza una entrevista entre el responsable y los perfiles seleccionados.
6. *Selección y contratación.* Se elige al candidato para ocupar el puesto y se le incorpora a la plantilla.

### 8.3.3.3 Salarios

Los salarios de la tabla 10 se establecen de acuerdo a las retribuciones medias según el INE 2010 para el sector TIC.

PUESTO	SUELDO BRUTO	COSTE TOTAL	TARIFA	TARIFA COSTES
Director General	36.000 €	59.760 €	20€	33€
Director Financiero	34.000 €	56.440 €	19€	31€
Jefe de proyecto	30.000 €	49.800 €	17€	28€
Analista Senior	24.000 €	39.840 €	13€	22€
Analista Junior	21.000 €	34.860 €	12€	19€
Programador Senior	21.000 €	34.860 €	12€	19€
Programador Junior	19.000 €	31.540 €	11€	18€
Responsable M&V	24.000 €	39.840 €	13 €	22 €

Tabla 10: Tabla salarial de las categorías dentro de la organización. Fuente: Propia.

En cuestiones salariales la empresa realizará un incremento salarial a los empleados de un 2% anual, por encima del 1,5% acordado por la patronal CEOE, Cepyme y los sindicatos para 2016.

### 8.3.4 Planificación incorporación de RR.HH

La incorporación de nuevo personal a la empresa será lenta al principio, pero irá aumentando con el paso del tiempo, el primer año se espera formar un equipo de un total de cuatro personas para poder finalizar el prototipo y su comercialización. El segundo año se espera incorporar dos personas más a la empresa para poder seguir con la evolución de la aplicación y además poder dar soporte de las incidencias que ocurran. El último de los años se espera la incorporación de suficiente personal como para afrontar el desarrollo de nuevos módulos así como un director financiero que se encargue de la parte económico-financiera de la empresa. En la siguiente figura 24 se puede observar la evolución.



Figura 24: Evolución de incorporación de personal. Fuente: Propia.

## 8.4 PLAN DE MARKETING

### 8.4.1 Cuota de mercado

Según Gartner el mercado de gestión de proyectos obtuvo unos ingresos en el 2012 de 1.650 millones de dólares y el mercado de la gestión de requisitos de entorno los 500 millones de dólares por lo tanto nuestro mercado objetivo estaríamos hablando de más de 2.000 millones de dólares.

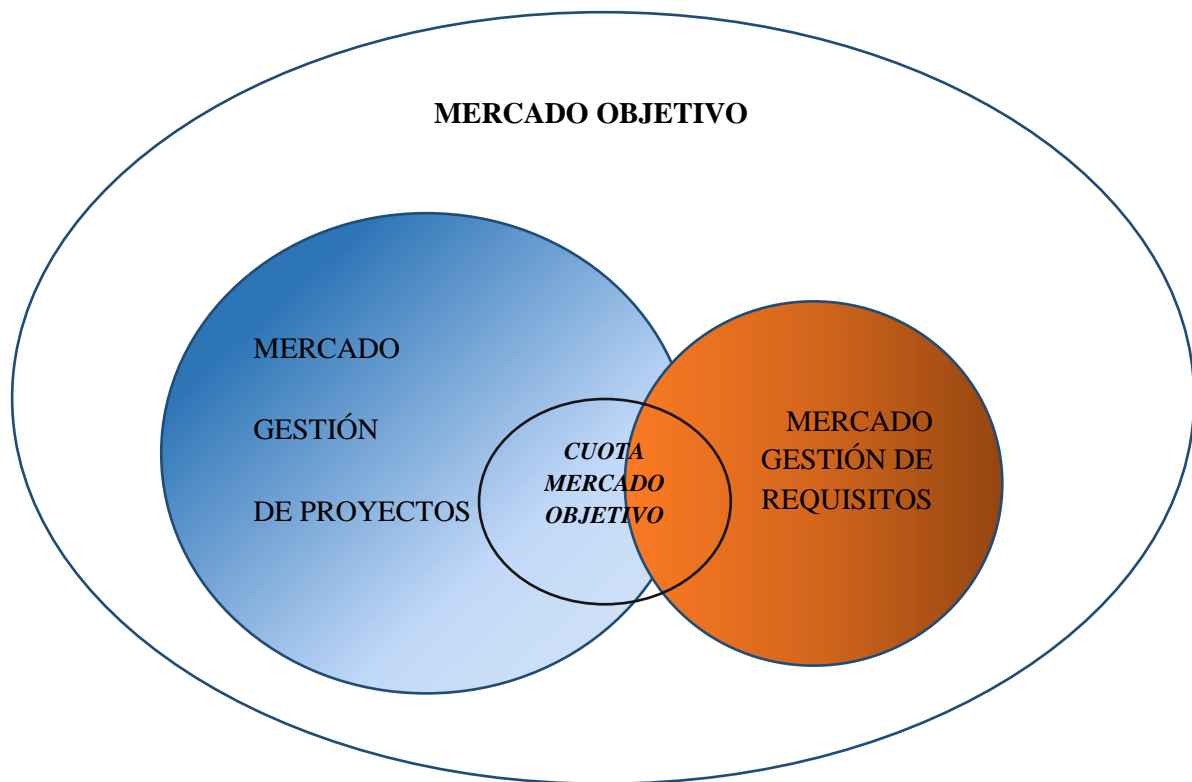


Figura 25: Mercado objetivo y cuota de mercado. Fuente: Propia

Se pretende introducirse de una manera lenta en el mercado, por lo que el número de clientes será pequeño al principio incrementándose a la vez que obtenemos una marca de nuestro producto, que posibilite la confianza del usuario produciéndose un incremento exponencial de los adeptos a nuestro sistema. No obstante se pretende dividir el proyecto en tres fases que comprenden tres áreas geográficas, lanzando el producto en cada área junto con una importante campaña de marketing dotando al responsable de marketing y ventas de los suficientes fondos para este cometido. En la tabla 11 podemos ver detallado el número de clientes y usuarios esperados para las distintas fases (tomando como referencia el escenario teórico), realizando unas estimaciones ciertamente a la baja teniendo en cuenta que la evolución de los productos sigue la llamada curva de la S realizando un inicio muy lento.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Periodo de tiempo	[nov-2015, oct-2016]	[nov-2016, oct-2017]	[nov-2017,-)
Clientes	743	1463	2893
Usuarios	19010	39470	77430

**Tabla 11: Evolución número de clientes. Fuente: Propia**

Como se puede observar no se pretende tener una cuota de mercado muy grande en unos inicios sino ir adquiriendo cuota poco a poco de nuestra cuota de mercado objetivo, para una vez estar asentados en el mercado habiendo adquirido un valor de marca poder adquirir una cuota de mercado de manera exponencial.

### 8.4.2 Planes del producto

La empresa pondrá a disposición de los clientes tres tipos de planes en función de las necesidades del mismo, además siempre será posible ampliar según tres factores (usuarios, capacidad, proyectos).

	GRATUITO	PERSONAL	EMPRESA
Usuarios	3	10	40
Capacidad (GB)	0	3	5
Proyectos	1	5	20
Precio (€) / Mes	GRATIS	8	15

**Tabla 12: Planes de productos. Fuente: Propia**

El usuario si requiere más capacidad a cualquiera de los tres niveles siempre podrá obtener tantos recursos como le sean necesario, realizando un pago por uso, es decir, pagará al mes por la cantidad de recursos utilizados como se verá en el punto 8.4.3 *Precio* la fórmula existente para el cálculo del precio según los recursos utilizados.



### 8.4.3 Precio

Debido a que es un sistema de pago por uso el precio se cobrará mensualmente en función de lo utilizado por el cliente, este precio vendrá sujeto a tres variables que son los usuarios que utilizan el sistema, el almacenamiento en franjas de un GigaBytes y el número de proyectos. Para el cálculo se utilizará la fórmula descrita en la figura 26, pero previamente es necesario establecer una serie de condicionantes:

- Se sumará el precio del plan elegidode entre los disponibles en el punto anterior.
- Se cobrará un precio adaptativo al número de usuarios pertenecientes al cliente, este precio disminuirá cuanto más usuarios tengan, al poder tener una gran cantidad de usuarios un mismo cliente el precio se reducirá de una manera m
- Se cobrará un precio adaptativo por cada franja de 1 GigaBytes utilizados, a razón de 0,5 € / GB.
- Se cobrará un precio en función de los proyectos activos del cliente, será una tasa mayor que la de los usuarios, teniendo en cuenta que un cliente siempre tendrá muchos menos proyectos que usuarios.

$$\begin{aligned}
 \text{Precio(mes)} = \text{Precio(Plan)} + & \begin{cases} \text{SI } U > U_m \text{ ENTONCES } \frac{1}{2x \log(U - U_m)} x(U - U_m) \\ \text{SI } U \leq U_m \text{ ENTONCES } 0 \\ \text{SI } GB > U_m \text{ ENTONCES } 0,5 x (GB - U_m) \\ \text{SI } GB \leq U_m \text{ ENTONCES } 0 \\ \text{SI } Pr > U_m \text{ ENTONCES } \frac{1}{\log(Pr - U_m)} x(U - U_m) \\ \text{SI } Pr \leq U_m \text{ ENTONCES } 0 \end{cases} \\
 & U = \text{Usuarios} \\
 & U_m = \text{Umbral según corresponda (Usuarios, GB o Proyectos)} \\
 & GB = \text{GigaBytes} \\
 & Pr = \text{Proyectos}
 \end{aligned}$$

**Figura 26: Fórmula para el cálculo del precio por pago por uso. Fuente: Propia**

Como hemos podido observar en la figura 26 le precio se calculará sumando al precio fijo del plan el número de usuarios, GB y proyectos utilizados en un mes, las formulas descontarán los recursos que el plan tenga por defecto trabajando con el resto.

## 8.5 PLAN ECONÓMICO Y FINANCIERO

### 8.5.1 Cuenta de resultados

En la cuenta de resultados obtenemos información acerca de cómo obtiene la empresa los resultados, nos permite explicar los beneficios o pérdidas que tiene la empresa.

#### RECURSOS HUMANOS

Los recursos representan el principal coste para la empresa, en la tabla 13 se puede ver el gasto en personal (incluyendo seguridad social,...) por periodo del plan de negocio.

PERIODO-MES	PRIMERO-12	SEGUNDO-12	TERCERO-13
Director general	59.760 €	60.756 €	67.152 €
Director financiero	- €	- €	42.330 €
Responsable M&V	39.840 €	40.504 €	44.768 €
Jefe de proyecto	- €	50.603 €	55.960 €
Analista Senior	39.840 €	40.504 €	44.768 €
Analista Senior	- €	- €	43.890 €
Analista Junior	- €	- €	38.404 €
Programador Senior	34.860 €	35.441 €	39.172 €
Programador Senior	- €	- €	31.955 €
Programador Junior	- €	21.026 €	34.746 €
Programador Junior	- €	- €	34.746 €
Programador Junior	- €	- €	21.026 €
<b>Gasto de personal</b>	<b>174.300 €</b>	<b>248.861 €</b>	<b>498.920 €</b>

Tabla 13: Costes salariales por periodo. Fuente: Propia

#### CAPEX

En la tabla 14 se muestran los costes en CAPEX, es decir, la cantidad de dinero gastado en la adquisición (o mejora) de los bienes de capital de la empresa.

PERIODO-MES	PRIMERO-12	SEGUNDO-12	TERCERO-13
Equipos portátiles	1.800 €	1.200 €	3.600 €
Licencia dhtmlx	266 €	266 €	532 €
Impresora	324 €	- €	- €
<b>Gasto CAPEX</b>	<b>2.390 €</b>	<b>1.466 €</b>	<b>4.132 €</b>

Tabla 14: Costes CAPEX por periodo. Fuente: Propia

## **SERVICIOS PAGO POR USO**

Para este producto se requieren pocos proveedores de pago por uso, en concreto se utilizará el pago por uso de Amazon Web Services, en concreto se contabiliza el servicio S3 pues las máquinas EC2 se contabilizan en otro apartado, por lo que los costes irán asociados al número de usuarios que tengamos, en la tabla 14 se muestran estos costes en función de los usuarios estimados, para el cálculo del precio se ha utilizado la calculadora de precios de Amazon.

PERIODO-MES	PRIMERO-12	SEGUNDO-12	TERCERO-13
AWS	3.280 €	8.593 €	18.367 €

Tabla 15: Costes pagos por uso. Fuente: Propia

## **OTROS GASTOS**

Los costes asociados a otros gastos representa un gran porcentaje de nuestros gastos, similares a los de recursos humanos, en la tabla 16 se pueden apreciar.

PERIODO-MES	PRIMERO-12	SEGUNDO-12	TERCERO-13
Impuesto de sociedades	9.676 €	46.894 €	102.080 €
IVA neto	28.940 €	84.357 €	157.733 €
Marketing & Promoción	15.000 €	21.000 €	83.000 €
Máquinas de AWS	6.244 €	6.244 €	6.764 €
Google for Works	174 €	271 €	634 €
Dominio de ovh	12 €	12 €	12 €
Alquiler de oficina	4.800 €	4.800 €	12.000 €
Servicio CAU	8.319 €	19.068 €	40.677 €
Costes pre-desarrollo	14.515 €	- €	- €
Costes constitución S.L	1.500 €	- €	- €
Costes gestoría	7.700 €	8.400 €	9.100 €
Otros gastos	12.000 €	12.000 €	12.000 €
<b>Gastos</b>	<b>108.882 €</b>	<b>203.047 €</b>	<b>426.014 €</b>

Tabla 16: Costes otros gastos. Fuente: Propia

Debido al porcentaje que suponen “Otros gastos” es necesario explicarlos detenidamente:

- **Impuesto de sociedades.** Este coste es un impuesto personal y directo que grava la obtención de renta por parte de las sociedades y demás entidades jurídicas, existen dos tipos el general y el reducido, para esta empresa se aplica el reducido al ser una microempresa con una plantilla anual inferior a las 25 personas y una facturación anual inferior a 5 millones de euros por tanto pagaremos un 20% de los primeros 300.000€ de nuestros ingresos menos gastos y el resto un 25%. Este impuesto se paga antes del 25 de Julio del año siguiente al contabilizado.
- **IVA neto.** Este coste es el impuesto sobre el valor añadido, en nuestros casos aplica el régimen general del 21%, debiendo abonar trimestralmente el IVA neto es decir el IVA repercutido menos el IVA soportado, los periodos de pago serán Abril, Julio, Octubre y Enero (se realiza el resumen anual). Para su cálculo se ha tenido en cuenta que todas nuestras estimaciones van con el IVA incluido, en el caso del IVA

soportado se ha tenido en cuenta todas aquellas adquisiciones que llevan este impuesto.

- **Marketing & Ventas.** Este coste es la cantidad de dinero que destinaremos para labores de promoción de nuestro producto, el responsable de Marketing & Ventas se encargará de gestionarlo, el gasto aumenta con cada nueva fase.
- **Máquinas AWS.** Este coste representa las máquinas EC2 de Amazon Web Services que se utilizarán a lo largo de este plan de negocio, ha sido calculado haciendo uso de la calculadora que pone a nuestra disposición Amazon, estableciendo nuestras necesidades obtenemos el precio.
- **Google for Works.** Este coste representa la utilización de Google for Works, permitiéndonos utilizar todos los servicios de Google mail con el dominio personal.
- **Dominio ovh.** Este coste representa el de adquirir el dominio para la empresa en internet.
- **Alquiler de oficina.** Este coste viene por el alquiler de una oficina en el CAIT del Campus Montegancedo, donde se alquilará una oficina pequeña para el principio a un coste de 400€ mensuales con todos los gastos incluidos de luz, agua, internet, etc, una vez que las necesidades de personal obliguen a alquilar un espacio más grande se decide seguir en el mismo recinto en una oficina más grande con un coste de 1.000 € mensuales.
- **Servicio CAU.** Representa el coste de la contratación de un Centro de Atención al Usuario, en el que nos proporcionarán un servicio de 24x7 de los niveles 1 y 2, cobrándonos por ticket abierto, por lo que el cálculo se ha hecho estimando el número de tickets según la cantidad de clientes y usuarios que tendrá el sistema en cada momento.
- **Costes pre-desarrollo.** No hay que olvidar que aunque el plan de negocio toma como fecha de inicio de las operaciones noviembre de 2015, ha habido un pre-desarrollo previamente en esta tesis, por lo que es un coste que hay que contabilizar, se ha realizado el cálculo teniendo en cuenta el número de horas que corresponden a esta tesis por el precio de un programador.
- **Coste constitución de empresa.** Se ha solicitado un presupuesto a una gestoría para la constitución de la empresa, obteniendo el precio descrito.
- **Costes gestoría.** Se ha solicitado un presupuesto a la misma empresa que la constitución de la empresa para la gestión mensual de la empresa, externalizando todos los servicios de asesoramiento jurídico, fiscal, contabilidad, confección de nóminas y seguros sociales, emisión de facturas y reclamaciones.

## 8.5.2 Análisis de escenarios

En este apartado se pretende analizar la sensibilidad de los resultados simulando tres escenarios, un escenario teórico, un escenario optimista en el que la variación en las ventas supone un 15% más que el escenario teórico y un escenario pesimista con una variación de las ventas que supone un -20% respecto del escenario teórico. En la tabla 13 se recogen los resultados del análisis pudiendo observar cómo en todos los escenarios, incluso en el pesimista, la rentabilidad sigue siendo favorable.

	TEORICO	OPTIMISTA	PESIMIESTA
Variación	-	15%	-20%
Exposición de caja	-28.566,91 €	-29.900,08 €	-31.006,57 €
PayBack	15	15	7
VAN (8%)	39.125,18 €	48.953,20 €	36.856,57 €
TIR	10,17%	13%	10,75%

Tabla 17: Análisis de escenarios. Fuente: Propia

En la tabla 13 hemos podido observar cuatro indicadores básicos para el análisis:

- **Máxima exposición de caja.** La máxima exposición de caja es la capacidad financiera que le exige el proyecto al inversor, es decir, la cantidad de fondos que se debe disponer para financiar el proyecto antes de comenzar a recuperar la inversión. En este caso como se ha podido observar la cantidad de dinero necesaria no es muy grande (entorno a los 30.000 euros en los tres escenarios), algo que podría ser muy atractivo para posibles inversores.
- **PayBack.** Es el plazo de recuperación definiéndose como el periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial de una inversión. En este caso en los escenarios teórico y optimista la inversión se recuperaría en el decimoquinto mes mientras que en el caso pesimista se haría en el séptimo mes, por lo que no se elevaría a años sino apenas unos meses resultando una recuperación a corto plazo mostrando nuestro producto como muy propicio para invertir.
- **Valor Actual Neto (VAN).** Es un método de valoración de inversiones que podríamos definir como la diferencia entre el valor actualizado de los cobros y de los pagos generados por una inversión. En general se recomienda realizar una inversión siempre que se tenga un  $VAN > 0$ , en nuestro caso teniendo en cuenta un tipo de interés del 8% se tiene un VAN que hace propicia la inversión en todos los escenarios.
- **Tasa Interna de Retorno (TIR).** Es un método de valoración de inversiones que mide la rentabilidad de los cobros y los pagos actualizados, generados por una inversión, en términos de porcentaje. En general se recomienda realizar una inversión siempre que tengamos un  $TIR > 0$ , pero es recomendable que sea superior al 10% para dar más seguridad, en el entorno de esta tesis en general se tendrá un TIR favorable superior al 10% incluso llegando a un 13% en el caso optimista.

## 8.6 ANÁLISIS DE RIESGOS

Se ha realizado un análisis de los posibles riesgos que conlleva la realización de este proyecto, recopilando en general riesgos que se han ido viendo en este documento, representados en los siguientes puntos.

- **R1:** *Retrasos en la realización de los módulos.* Cualquier tipo de retraso en lanzar nuestro producto significará el aumento de los costes y la disminución de nuestros ingresos.
- **R2:** *Emergencia de nuevos productos sustitutivos.* Con unas barreras de entrada tan bajas, en cualquier momento pueden surgir productos sustitutivos, que siendo una empresa tan joven sin estar asentada en el mercado se puede traducir en un trasiego de nuestros clientes hacia esta nueva competencia.
- **R3:** *Menor número de ventas de lo esperado.* Siempre existe la posibilidad que realicemos menos ventas de las que habíamos esperado, esto supone unos menores ingresos aunque en nuestro caso también menores costes, pero los costes fijos no se verían reducidos lo que supone un cierto riesgo.
- **R4:** *Incremento de la inestabilidad política.* La inestabilidad política que puede tener el país a partir de las elecciones generales de Noviembre de 2015 pueden llevar a la clientela a ser reacios en nuevas adquisiciones.
- **R5:** *Aumento de los impuestos.* Cualquier incremento en los impuestos conllevará la reducción de nuestros ingresos, lo que llevará asociado menor poder adquisitivo para posibles inversiones en promociones, explotación,...
- **R6:** *Ineficiencia en la promoción del producto.* Si en la realización de la promoción de nuestro producto no logramos captar la atención de los clientes y usuarios, nuestros ingresos se podrían ver reducidos seriamente lo que conllevaría un riesgo importante para la supervivencia de la empresa.
- **R7:** *Incremento de los costes de los proveedores.* La dependencia de los proveedores nos lleva a que cualquier cambio en sus precios nos llevaría a aumentar nuestros costes y por tanto nuestros precios.
- **R8:** *Falta de reputación.* Cualquier noticia adversa podría repercutir sobre la credibilidad de la empresa.
- **R9:** *Errores en el producto.* Cualquier error en nuestro producto puede repercutir en la imagen de la empresa, produciendo un descenso en el número de usuarios.

### 8.6.1 Matriz de riesgo

En la tabla 18 se muestra la matriz de riesgos, donde se establece la probabilidad como cuánto es posible que ocurra el riesgo en una escala del uno al cuatro siendo uno baja y cuatro muy alta, el impacto será como de malo es si ocurre para nuestro negocio, siguiendo una escala como la anterior contando con el uno como muy bajo y cuatro como muy alto.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Importancia
R1	3	2	6
R2	4	3	12
R3	3	3	9
R4	4	1	4
R5	2	3	6
R6	2	4	8
R7	2	3	6
R8	1	3	3
R9	3	3	9

Tabla 18: Matriz de riesgos. Fuente: Propia

Atendiendo a la importancia de los riesgos, podemos aceptar un nivel de riesgo cuyo valor sea menor o igual a 8, por lo que los riesgos incluidos en el plan de contingencia serían los que tengan un valor superior a 8, es decir, los riesgos R2, R3 y R9.

### 8.6.2 Plan de contingencia

En el plan de contingencia se pretende expresar que acciones se tomarán en caso de que ocurra el riesgo, en la tabla 19 se muestra la acción a tomar y su descripción para todos los riesgos con una importancia mayor o igual a 9.

RIESGO	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
R2	Mitigar	Aumento de las acciones de promoción de nuestro producto
R3	Mitigar	Promoción en los precios y aumento del presupuesto de marketing para la captación de clientes.
R9	Mitigar	Formación de los empleados en calidad del software.

Tabla 19: Plan de contingencia. Fuente: Propia

## 9 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo era el realizar un prototipo que cumpla una funcionalidad mínima y realizar un plan de negocio asociado para el estudio de las posibilidades del producto en el mercado. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios, pues el sistema construido es capaz de cumplir con las metas establecidas a la vez que se ha realizado un plan de negocio cumpliendo con este requisito.

El trabajo realizado aporta un valor añadido respecto a las otras herramientas existentes en el mercado, ya que por ejemplo, cubre todo el ciclo de vida de un proyecto, una vez que el producto esté completado será capaz de cubrir las necesidades de dos mercados, minimizando costes para los usuarios a la vez que minimiza la utilización de varias herramientas para la concesión de un proyecto. La herramienta además con su diseño *responsive* hace que se pueda adaptar a todo tipo de dispositivos.

Al comenzar esta tesis me propuse una serie de objetivos:

- Aprender nuevas tecnologías y su aplicación.
- Entrenar la toma adecuada de decisiones.
- Entender el funcionamiento de un mercado desconocido para mí.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en el máster.
- Realizar un producto de calidad.
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.

Durante el desarrollo de este trabajo se ha intentado cumplir con todos los objetivos propuestos a nivel personal, intentando además que en esta memoria se refleje el trabajo realizado de una manera amena y sencilla, sin extender en palabrería sino que todo su contenido aporte un valor al lector. Al final de este proyecto se ha podido concluir que se ha cumplido con los objetivos propuesto aunque no por ello ha sido fácil, uno de los principales problemas a los que me he visto expuesto es a la falta de tiempo, pues el tiempo que se destina para la elaboración de este trabajo es muy limitado si se quiere realizar un producto de calidad, esto quizás haya podido influir en no haber podido realizar un producto con la calidad que me he hubiese gustado y con un alcance mucho mayor que el establecido, no por ello he dejado de aprender pues puedo confirmar que he desarrollado mis aptitudes al máximo adquiriendo una gran cantidad de conocimiento tanto tecnológico, como de dirección de proyecto y sobretodo de negocio.

Por último, cabe destacar que gran parte de los conocimientos adquiridos han sido gracias a mis tutores que sin su ayuda hubiera sido imposible realizar este trabajo.





## 10 LÍNEAS FUTURAS

La herramienta desarrollada cumple con unos requisitos mínimos, teniendo un alto potencial para aumentar su funcionalidad. Las líneas futuras podrían encaminarse hacia distintos aspectos, entre los que cabe señalar los siguientes.

- **Funcionalidad de gestión de requisitos.** Esta debe ser una funcionalidad prioritaria para implementar dentro de la herramienta, pues precisamente está dentro de nuestro mercado objetivo, no podríamos cumplir con nuestras estimaciones si no se realiza esta funcionalidad.
- **Funcionalidad de costes.** En todo sistema de gestión de proyectos que se precie debería existir la posibilidad de realizar una gestión de costes del proyecto.
- **Creación de aplicación móvil.** Es necesario debido a los tiempos en los que nos encontramos con mayor tendencia a las aplicaciones móviles, el realizar una app para que cualquier usuario tenga cierta información de los proyectos en los que participa desde un terminal móvil.
- **Aumentar funcionalidad de notificaciones.** Es importante aumentar la funcionalidad de las notificaciones, permitiendo al usuario establecer sus propias reglas que activen una notificación además de poder enviar notificaciones de forma manual a modo de mensaje o alerta.
- **Chat dentro de la aplicación.** Una de las partes más importantes dentro de un proyecto es la comunicación, por eso sería muy interesante el dotar al sistema con un chat para que los usuarios puedan interactuar en tiempo real entre ellos.
- **Gestión documental.** Uno de los pilares del sistema además de prioritarios debe ser dotar de un sistema para gestionar toda la documentación de cada proyecto, además de dotarlo con un control de versión y un sistema de edición online de los documentos, para ellos siempre será posible hacer uso de la Api de Google Drive.
- **Mapa de proyectos.** Será importante dotar con un mapa con el posicionamiento geográfico de los proyectos, pudiendo pinchar en cada uno de ellos obteniendo la información básica de cada uno.
- **Sistema de pagos.** Una de las funcionalidades que no se ha implementado en el sistema, y que es fundamental para la obtención de ingresos.
- **Aumento de información clave.** Muy importante es dotar al sistema de un sistema experto capaz de obtener información analizando el histórico de proyectos del sistema, para así poder suministrar al usuario información de valor que le permita ejecutar en tiempo y costes sus proyectos.

- **API.** Para su evolución natural sería importante implementar una API para que futuros desarrolladores puedan adaptar el sistema a sus necesidades, así dotaríamos a los clientes de un sistema adaptativo a sus requerimientos.
- **Sistema de aprobación de entregables.** Algo importante una vez implementado la gestión documental sería el poder gestionar un sistema de aprobación, revisión etc de entregables del proyecto, pudiendo ser validados por un superior o un cliente.

Como se puede observar el sistema tiene mucho potencial de mejora y de aumentar su funcionalidad, podríamos estar hablando de muchísimos más funcionalidades pero creo que queda demostrado la capacidad de mejora que tiene. Un sistema capaz de realizar todo lo que se comenta garantiza su éxito en un mercado de miles de millones de euros.

## 11 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Crespo Zaragoza, JC. 2014. *Apuntes de la asignatura de Dirección de Proyectos*. Máster Universitario en Ingeniería Informática. Universidad Politécnica de Madrid.
- Crespo Zaragoza, JC. 2014. *Apuntes de la asignatura de Negocio en TI*. Máster Universitario en Ingeniería Informática. Universidad Politécnica de Madrid.
- Project Management Institute. PMI. 2013. *A guide to the PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK' GUIDE)*. (5ª Edición).Project Management Institute.
- Lawrence P., Leach. 2000. *Critical Chain Project Management*. Artech House.
- Kerzner, Harold. 2009. *A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (10 Edición). Ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Larson W., Eric. Gragy F. Clifford. 2012. *Project Management. The managerial process*. (5ª Edición). McGraw-Hill
- Shepherd, G. 2010. *Miscrosoft ASP.NET 4.0 Paso a paso*. ANAYA Multimedia.
- McCracken, S. 2011. *Curso de programación web con HTML5, CSS, JavaScript, PHP5/6, MySQL*. Inforbook's Ediciones.
- Meloni C., Julie. 2015. *Programación HTML5, CSS3 y JAVASCRIPT*. (2ª Edición). Anaya Multimedia.
- Hardy-Valle, Benoit. The Cost of Bad Project Management. *Gallup*. (2012, 7 Febrero)
- Flyvbjerg, Bent. Budzier, Alexander. Why Your IT Project May Be Riskier Than You Think. *Harvard Business Review*. (2011, Septiembre)
- Khaled El, Emam. Günes A., Koru. A Replicated Survey of IT Software Project Failures. *IEEE Computer Society*. (2008)
- KMPG. Project Management Survey Report 2013. *KMPG*. (2013, Julio)
- Murphy E., Thomas. Market Guide for Software Requirements Definition and Management Solutions. *Gartner*. (2014, 7 Octubre)
- Girard, André. Rommel, Chris. The Global Market for Requirements Management and Source/Change/Configuration Management Tools. *VDC Research*. (2013, Noviembre)
- MongoDB. Recuperado el 19 de Junio de 2015. <http://docs.mongodb.org/manual>.

- W3schools. Recuperado el 19 de Junio de 2015. <http://www.w3schools.com>.
- EOI. Recuperado el 19 de Junio. <http://www.eoi.es/blogs/madeon/2012/12/01/las-cinco-fuerzas-de-porter/>
- Gartner. Recuperado el 19 de Junio. <http://www.gartner.com/>
- IBM. Recuperado el 19 de Junio. <http://www.ibm.com>
- Statista. Recuperado el 19 de Junio. <http://www.statista.com/statistics/268000/global-revenue-with-project-management-software-by-provider/>
- Capterra. Recuperado el 19 de Junio. <http://blog.capterra.com/surprising-project-management-statistics/>
- proxAdmin. Recuperado el 19 de Junio. [http://www.proxadmin.es/soporte\\_helpdesk.php](http://www.proxadmin.es/soporte_helpdesk.php)
- Microsoft. Recuperado el 19 de Junio. <http://msdn.microsoft.com/es-es/library>
- Prestashop. Recuperado el 19 de Junio. <http://prestashop5estrellas.wordpress.com/2010/03/29/el-patron-mvc-modelo-vista-controlador>
- INE. Recuperado el 19 de Junio. <http://www.ine.es>
- Eurostat. Recuperado el 19 de Junio. <http://ec.europa.eu/eurostat>

## **ANEXO A: PLAN ECONÓMICO Y FINANCIERO**

Si el lector desea poder observar con más detenimiento los datos económicos del proyecto puede consultar el Excel desarrollado para este proyecto pinchando en cualquiera de la siguiente imagen.



Este documento esta firmado por



<b>Firmante</b>	CN=tfgm.fi.upm.es, OU=CCFI, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES
<b>Fecha/Hora</b>	Sat Jun 20 00:20:30 CEST 2015
<b>Emisor del Certificado</b>	EMAILADDRESS=camanager@fi.upm.es, CN=CA Facultad de Informatica, O=Facultad de Informatica - UPM, C=ES
<b>Numero de Serie</b>	630
<b>Metodo</b>	urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature)